



## **Darwin Initiative:**

***Project: 162 / 11 / 025***

# ***Cross-border conservation strategies for Altai Mountain endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)***

## **Final Report (Years 1-5)**

**July 2007**

### *CONTENTS:*

<b>DARWIN PROJECT INFORMATION</b>	<b>3</b>
<b>1 PROJECT BACKGROUND/RATIONALE</b>	<b>3</b>
<b>2 PROJECT SUMMARY</b>	<b>4</b>
<b>3 SCIENTIFIC, TRAINING, AND TECHNICAL ASSESSMENT</b>	<b>8</b>
3.1 RESEARCH	8
<i>Methodology</i>	8
<i>Liaison with local authorities and Regional Ecological Committees</i>	9
<i>Data storage and analysis</i>	10
<i>Results</i>	11
3.2 TRAINING AND CAPACITY BUILDING ACTIVITIES.	14
<b>4 PROJECT IMPACTS</b>	<b>15</b>
<b>5 PROJECT OUTPUTS</b>	<b>18</b>
<b>6 PROJECT EXPENDITURE</b>	<b>19</b>
<b>7 PROJECT OPERATION AND PARTNERSHIPS</b>	<b>19</b>
<b>8 ACTIONS TAKEN IN RESPONSE TO ANNUAL REPORT REVIEWS (IF APPLICABLE)</b>	<b>22</b>
<b>9 DARWIN IDENTITY</b>	<b>23</b>

<b>10</b>	<b>LEVERAGE</b>	<b>23</b>
<b>11</b>	<b>SUSTAINABILITY AND LEGACY</b>	<b>24</b>
<b>12</b>	<b>VALUE FOR MONEY</b>	<b>25</b>
	<b>APPENDIX I: PROJECT CONTRIBUTION TO ARTICLES UNDER THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD)</b>	<b>27</b>
	<b>APPENDIX II: OUTPUTS</b>	<b>29</b>
	<b>APPENDIX III: PUBLICATIONS</b>	<b>35</b>
	<b>APPENDIX IV: DARWIN CONTACTS</b>	<b>42</b>
	<b>APPENDIX V: LOGICAL FRAMEWORK</b>	<b>44</b>
	<b>APPENDIX VI: SELECTED TABLES</b>	<b>45</b>
	<b>APPENDIX VII: COPIES OF INFORMATION LEAFLETS</b>	<b>52</b>
	<b>APPENDIX VIII: PUBLICATIONS WITH SUMMARIES IN ENGLISH</b>	<b>53</b>
	<b>APPENDIX IX: COPIES OF OUTPUTS SUPPLIED AS PDF</b>	<b>68</b>

# ***Darwin Initiative for the Survival of Species***

## ***Final Report***

### **Darwin Project Information**

Project Reference No.	162 / 11 / 025
Project Title	Cross-border conservation strategies for Altai Mountain Endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)
Country(ies)	UK, Russia, Mongolia, Kazakhstan
UK Contractor	University of Sheffield
Partner Organisation (s)	Tomsk State University (Russia); Hovd branch of Mongolian State University; Altai Botanical Gardens (Leninogorsk, Kazakhstan)
Darwin Grant Value	£184,316.84
Start/End dates	01.04.2002 – 31.03.2007
Reporting period and report number	01.04.2005 – 31.03.2007 (Final report)
Project website	<a href="http://www.ecos.tsu.ru/altai">http://www.ecos.tsu.ru/altai</a> *
Author(s), date	Dr. S.C. Shaw, Dr. A. Pyak, Dr. A. Zverev, Dr. A. Ebel, (with contributions from others). June 2007

\* Note that there are still problems with the server at TSU that is hosting our website, which means that at present it is not available externally.

### **1 Project Background/Rationale**

The Altai mountains cover over 600,000 km<sup>2</sup> in central Asia, lying within the borders of three countries (Russia, Kazakhstan, Mongolia). Representing the eastern part of the geologically-ancient Altai–Sayan mountain country, the Altai Mountain Country lies in a biogeographically-complex area in the centre of Eurasia, and is an area of international importance – one of the largest and most important centres of biodiversity and endemism in Eurasia and indeed in the northern hemisphere. The variety of habitats, which include montane and wetland ecosystems, support a globally-unique assemblage of rare and endemic species of plants and animals.

The mountains lie on the borders of four countries – Russia, Mongolia, Kazakhstan and China – but the absence of close co-operation between them has been a great obstacle to the inventory and assessment of biodiversity of the region as a whole, and there has been no strategic approach to conservation in the region. Protected areas have been created in each of the largest biogeographic divisions of the Altai without giving special consideration to the distribution and concentration of species. The data on total number of species, and endemics in particular, were rather inconsistent and based on expert estimations by the separate specialists who have worked in different parts of the Altai. The present project was the first research carried out to collate and analyse extensive primary data on the whole Altai region and to use this to develop cross-border conservation strategies.

The area is coming under increasing anthropogenic pressure, with consequent damage to some of the most valuable habitats. The indigenous people pasture their cattle in the valleys; tree cutting and hunting are common. Other threats include construction of transcontinental

pipelines and power lines, use of agricultural fertilisers and detergents, atmospheric pollution and rocket fall-out. Tourism is increasingly seen as an important aspect of future development in the region, in particular catering for Russian and Kazakhstani tourists, who can no longer afford to take holidays abroad, as well as international 'green' tourism. These activities are largely unregulated, including within some of the protected areas ('zakazniks', 'zapovedniks' and National Parks), for which basic factual information on the biodiversity resource, including presence and distribution of endemic plants and animals, is also lacking. Given the significance of the region in terms of biodiversity, and the increasing pace of development, the state authorities recognise the need for co-operation between scientists and ecological services in order to develop cross-border strategies with a firm scientific basis to ensure conservation as well as sustainable development in this unique region. The results of the project were seen as being vital to the authorities in development of a tourism strategy for the region.

Scientists from Tomsk State University (TSU) have been involved in studies in the Altai Republic and Kazakhstan for over 100 years, and there was a large amount of information already available at TSU on the Altai flora (including >300,000 specimens in the herbarium), as well as in Kazakhstan and Mongolia which was accessible to other project partners. However, this information had never been collated trans-nationally, or used in an applied way for conservation purposes. The project scientists had a good grasp of the nature and extent of the information available, and were able to identify areas which have been poorly-investigated, on which field expeditions could be targeted.

Commitment to the proposed project was clearly demonstrated at the outset in the six letters of support provided by the authorities responsible for conservation and the local institutions in the host countries (Altai Republic, Kazakhstan and Mongolia), as well as a commitment for contribution of 'in kind' funding.

## 2 Project Summary

The main purpose of the project was to collect and collate (for the first time) information on the rare and endemic flora of the whole of the Altai Mountain region. The project applied British expertise to investigate species distributions and develop appropriate database systems, to identify "hot spots" of biodiversity within the area on the basis of the analysis of existing and newly-gathered information on species distribution, and to investigate habitat controls on species distribution. Economic activities in the region (including land management regimes) were to be examined and their actual or potential influence on rare and endemic species of flora and fauna assessed. The information was to be used to (i) identify species and areas under greatest threat, (ii) develop strategies to preserve the biodiversity in this trans-border region and (iii) formulate species and site-based habitat action plans that will optimise the existing network of protected areas through the organisation of new areas and improvement of management and overall performance of existing ones.

**Outputs listed in Logical Framework Appendix V (see Appendix II: Outputs for full list):**

Output	Comment
Trained scientists, students, local authority staff	106 undergraduate students underwent training; 4 workshops were held involving students, scientists & local authority staff; 2 workshops were held for project scientists. 4 PhDs and 5 MSc's have been awarded where the Altai flora was the main topic.
Scientific book on Altai endemics	The fully illustrated book "Endemic Plants of the Altai Mountain Country" is one of the major outputs from the project, and is expected to be available from September 2007. 1200 copies will be printed.
Journal papers and publicity articles	43 papers have been published in scientific collections and journals (including 7 in peer-reviewed journals); a number of reports were made at 18 conferences, seminars and workshops.
Herbarium and photographic collections;	Over 3000 herbarium specimens were collected during the expeditions and more than 400 herbarium vouchers of endemic and rare plants of the Altai have been added to the collection of vascular plants in the

Output	Comment
	<p>Herbarium after P.N. Krylov at TSU. Separate collections of Altai endemic plants have been handed over to the authorities in 3 host countries (Russian Altai collection: 50 vouchers; Kazakhstan and Mongolian Altai: 20 each). Each specimen has been fully identified, mounted, labelled and additionally supplied with a label which includes the Darwin Initiative Logo and Project name.</p> <p>More than 12000 photographs have been taken in all, including 1000 of endemic and sub-endemic species and their typical habitats. The best photographs have been selected for use in the Altai book. Some of them have been used in lecture courses for students: "<i>Vegetation Geography of Siberia</i>" and "<i>Botanical geography of Altai</i>" and "<i>Ecology of Mountain Plants</i>" and for student presentations at Tomsk State University and in Hovd State University</p> <p>One video film and one PowerPoint presentation on endemic plants of the Mongolian Altai have been prepared to use for teaching students in Tomsk and Hovd Universities.</p>
Web site;	Unfortunately, due to server problems, the photos and website are currently only available locally in Tomsk.
Reports;	Half-yearly and annual reports have been submitted to Darwin.
Databases;	Information on Altai endemics has been compiled into one Excel database, and distributed to each country: Russia (Ecological Committee of Altai Republic in Gorno-Altaysk); Mongolia (local Ecological Committee, via Hovd University); Kazakhstan (local Ecological Committee via Ridder Altai Botanical Gardens).
Species and habitat action plans	<p>25 Species Action Plans and 10 Site Action Plans have been prepared (in Russian) (see Tables A and B). Official approval was obtained from the relevant Authorities of three countries: Signed by Dr. G. Nyamdavaa, Governor of Hovd Aimag, Mongolia, Dr. I.I. Belekov, Chairman of El-Kurultai (Regional Parliament of Republic Altai, Russian Federation), G.A. Tischenko, Secretary of Maslikhat (Head of City Council) of the city of Ridder (East-Kazakhstan Province of Kazakhstan Republic).</p> <p>Ten colourful, illustrated information leaflets (in Russian) about rare Altai species and sites with high levels of biodiversity have been prepared and printed (see Table C and Appendix VII). Sets were distributed at different symposia and conferences to representatives of more than 30 research and educational Institutions in host countries including central ones and those leading in botany, e.g. Moscow State University (Russia), Mongol National University (Mongolia), Central Botanical Gardens of Russian Academy of Science (Moscow, Russia), Botanical Institute after V.L. Komarov of Russian Academy of Science (St. Petersburg, Russia), Institute of Botany and Phytomelioration (land-improvement) of Kazakh Academy of Science (Almaty, Kazakhstan) and others (see Annual Report 4, Annex 3).</p>
GIS maps;	Large-scale electronic maps for the Altai region, and broad-scale topographic maps covering three countries (Russia, Kazakhstan and Mongolia) were collated. The GIS layers for the whole of the Altai region were prepared, and species locations added.

**Table A. List of sites/habitats for which Biodiversity Action Plans have been prepared.***Russia*

- Белый Бом. (Beliy Bom)  
 Вершина г. Синюха (Hilltop of Sinyukha Mount)  
 Устье р. Чуя (Mouth of Chuya River)  
 Урочище Кызылчин (Kyzyltchin Dale)

*Mongolia*

- Гора Цамбагарав (Tsambagarav Mountain)  
 Горный массив Жаргалант (Jargalant Mountain Range)  
 Горы возле оз. Толбо-нур (Mountains around Tolbo-Nur Lake)

*Kazakhstan*

- Гора Мраморная (Mramornaya Mountain)  
 Проходной Белок (Prokhdnoi Belok Mountain)  
 Отроги Нарымского хребта возле Казнаковской переправы (Foothills of Narymskiy Mountain Range near Kaznakovskiy Ferry)

**Table B. List of species for which Biodiversity Action Plans have been prepared.**

<i>Anoplocaryum tenellum</i> A.L. Ebel et Rudaya	<i>Oxytropis acanthacea</i> Jurtzev
<i>Astragalus aksaicus</i> Schischkin	<i>Oxytropis bungei</i> Kom.
<i>Brachanthemum krylovii</i> Serg.	<i>Oxytropis fragilifolia</i> Ulzj.
<i>Cystopteris altaicensis</i> Gureeva	<i>Oxytropis inaria</i> (Pallas) DC.
<i>Euphorbia rupestris</i> C.A. Meyer	<i>Oxytropis teres</i> (Lam.) DC.
<i>Gagea azutavica</i> Kotuchov	<i>Pyrethrum kelleri</i> (Krylov et Plotn.) Krasch.
<i>Galatella altaica</i> Tzvel.	<i>Saussurea jadrinzevii</i> Krylov
<i>Hedysarum tschuense</i> A.I. Pyak et A.L. Ebel	<i>Saussurea orgaadayi</i> V. Khan. et Krasnob.
<i>Iris ludwigii</i> Maxim.	<i>Sibiraea laevigata</i> (L.) Maxim.
<i>Lagopsis darwiniana</i> A.I. Pjak	<i>Sterigmostemum schmakovii</i> R. Kam. et German
<i>Ligularia robusta</i> (Ledeb.) DC.	<i>Suaeda tschuensis</i> Lomonosova
<i>Limonium congestum</i> (Ledeb.) O. Kuntze	<i>Viola fischeri</i> W. Becker
<i>Mertensia pallasii</i> (Ledeb.) G. Don fil.	

**Table C. List of information leaflets.**

1. Эндемичные растения Алтая	(Endemic plants of the Altai)
2. Горькуша Оргаадай	( <i>Saussurea orgaadayi</i> )
3. Ирис Людвига	( <i>Iris ludwigii</i> )
4. Остролодочник иглистый	( <i>Oxytropis acanthacea</i> )
5. Урочище Кызылчин	(Kyzyltchin Dale)
6. Национальный парк Цамбагарав	(Tsambagarav National Park)
7. Гора Синюха	(Sinyukha Mountain)
8. Белый Бом.	(Beliy Bom)
9. Проходной Белок	(Prokhdnoi Belok Mountain)
10. Горный массив Жаргалант	(Jargalant Mountain Range)

### **Changes in work programme:**

The original objectives remained the same but the operational plan was modified. All the changes were approved by the Darwin Secretariat.

**Year 1 (2002–3).** There was a change in the proposed work programme to bring the UK visit of Russian participants forward from Year 2 to Year 1 in order for us all to attend an international conference “Nature and People” in Pitlochry (Scotland) under the auspices of ‘International Year of Mountains’. The opportunity was taken to present a poster giving background about the Altai and details of the project at this conference; this was subsequently displayed in the Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield.

**Year 2 (2003–4).** There was a change in the proposed field survey schedule. The world epidemic of SARS resulted in unexpected temporary restrictions on road border-crossings between Russia and Mongolia in summer 2003. It was therefore necessary to cancel the previously planned 1-month field survey in Mongolia and substitute with expeditions to other parts of the study area (i.e. Western part of Russian Altai). This was discussed with the Secretariat, and we were given permission to move the Mongolian survey to the next year (Year 3) and to extend the total project life for 6 months. The revised timetable and budgets were agreed with colleagues in Tomsk.

Since the expedition was cancelled, the planned visit of UK staff to the host country in July 2003 was replaced by a visit to Tomsk in March 2004 to work on data analysis and GIS.

**Year 3 (2004–5).** The postponed expedition to Mongolia, which was joined by UK staff, took place in summer 2004.

**Year 4 (2005–6).** There were two major changes to the operational plan. (1) The final seminar in Tomsk did not take place. Instead the results of the project were presented in a series of papers at an international conference “Natural Conditions, History and Culture of Western Mongolia and Contiguous Regions” in Kyzyl (Tuva, Russia) at the end of September, 2005. The conference attracted a much wider audience (including international participants) than we would expect to attend a small workshop in Tomsk.

(2) Due to delays associated with the increased work involved in preparation of material for the commercial publication of the book “Endemic Plants of the Altai Mountain Country”, the finish date for the project slipped further to the end of 2006.

**Year 5 (2006–7).** It was possible to fit in an extra visit to Tomsk in July 2006 by three UK staff, primarily to work on the book. Further delays on the book mean that this is only now going to print. It should be available at the beginning of September (2007).

The following CBD Articles best describe the project: **Article 6**, General Measures for Conservation and Sustainable use; **Article 8**, In-situ Conservation; **Article 7**, Identification and Monitoring; **Article 12**, Research and Training; **Article 13**, Public Education and Awareness; **Article 17**, Exchange of Information (See Appendix I).

All of the major planned objectives of the Project were achieved. In particular, species and areas under greatest threat in this cross-border region were identified and 25 Species and 10 Site-based Action Plans were prepared (see Tables A and B). This information will be used to optimise the existing network of protected areas. Additionally, seven new Altai endemic plant species were discovered and described during the Project. The research was extended to embrace some relict and particularly rare species that are under the threat of extinction in the Altai Mountains, in addition to strictly endemic species. We also brought together published information on endemics in the Chinese part of the Altai, which was not part of the original plans. Data on the distribution of endemic and rare plants within the Russian Altai collected by participants of the Project have already been used by IUCN in identifying Important Plant Areas (IPA) of the Altai-Sayan eco-region.

The highlight of the project has been the publication (in English) by a UK Publisher of much of the information in a fully-illustrated book “Endemic Plants of the Altai Mountain Country”. This was a much larger job, and includes much more information, than originally

anticipated. The number of articles published has far exceeded expectations. The bringing together of information from across this huge area, and from the different component countries and making it available locally, nationally and internationally has been of immense value, as has increasing communication between scientists and local authorities across the region.

Problems with intermittent internet connections and slow computer speeds in Tomsk have restricted the availability of the project website.

See also comments in Section 6, Project Outputs.

### 3 Scientific, Training, and Technical Assessment

#### Staff involved

UK	S.C. Shaw, B.D. Wheeler, K.J. Gaston, J.G. Hodgson, R.P. Money. “Additional staff”: A. B Nagy, B. Goetsch.
Russia	A. Pyak, E. Lapshina, A. Revushkin, A Zverev, A. Ebel, N. Semenova. “Additional staff”: M. Morenko, N. Schegoleva, T. Ebel.
Mongolia	D. Oyunchimeg. “Additional staff”: U. Miagmarjav.
Kazakhstan	Yu. Kotukhov. “Additional staff”: E. Satekov.

#### 3.1 Research

##### Methodology

Acquisition of data in addition to that already held took three main forms: (i) expeditions; (ii) study of herbarium specimens and (iii) collation of records.

(i) **Expeditions.** Information on the known distribution of the endemic species was examined, and expeditions planned that would help to fill in some of the gaps, with particular attention given to areas which it was known had been investigated comparatively poorly. The main expeditions were: Russian Altai, 2002 (Russian and British scientists); Western Tyva, 2002 (Russian scientists); East Kazakhstan, 2003 (Russian and Kazakhstan scientists); Western part of Russian Altai (Russian scientists from Tomsk, Barnaul and Kemerovo); Mongolia, 2004 (participants from Russia (Tomsk, Novosibirsk, Kemerovo, Barnaul, Gorno-Altaysk), UK (Sheffield, Wales) and Mongolia (Hovd, Ulaanbator, Ulgii); Eastern Kazakhstan, 2005 (Russian and UK scientists). Records were made of species, geographical co-ordinates, relevees, altitude, aspect, vegetation type, rock type etc. Photographs were taken of endemic and non-endemic species, diagnostic features of endemic species, characteristic landscapes and communities populated with endemic species.

##### (ii) Examination of herbarium specimens

The following herbaria were visited in order to collate records for the Altai. During this work all available specimens of endemic taxa were examined, their correct taxonomic position specified, and herbarium details recorded for entry into the database.

Russia:	Herbarium of Tomsk State University, Herbarium of Central Siberian Botanical Gardens in Novosibirsk, Herbarium of Botanical Institute in St.Petersburg, Herbarium of Moscow State University, Herbarium of Altai State University in Barnaul (South Siberian Botanical Gardens)
Mongolia:	Herbarium of Hovd State University, Herbarium of Institute of Botany in Ulan-Bator,
Kazakhstan:	Herbarium of Altai Botanical Gardens in Ridder



### (iii) Collation of records and other information

Published literature was examined (including local floras etc.). Contact was made with other botanists in Tomsk, Hovd, Ridder and elsewhere (including the Botanical Gardens in Barnaul, Gorno-Altai and Novosibirsk, and National Park staff). Relevant information and data collected by students (especially M. Morenko), MSc students (A. Smorgov, E. Bashmakova and others) and PhD students (N. Rudaja, N. Schegoleva, B. Bayarhuu), was also incorporated.

Information was collected about protected areas in the Altai region (Russia, Kazakhstan and Mongolia).

#### *Human activities*

Of particular importance for the choice of methods of conservation of rare species in the Altai is an estimation of the degree of real threats to their distribution, particularly in relation to the intensity of economic activity in the region. The assessment of intensity of human activity in this connection was approached as follows:

- a. Analysis of population distribution (spatial distribution of settlements, typology of inhabited localities, zones of influence in the adjacent landscapes);
- b. Study of existing system of cattle breeding/grazing (number of livestock, distribution of cattle, land-use intensity in different areas);
- c. Review of recreation and tourist activities (e.g. accommodation and status of places of rest, most popular tourist routes and activities);
- d. Estimation of the structure of land resources of the region (e.g. balance of land types and dynamics, compilation of land use map and land patterns).

#### *Liaison with local authorities and Regional Ecological Committees*

It was felt important to engage the on-going co-operation and support of local administrative bodies at an early stage, since they will ultimately be responsible for implementing any recommendations for actions to come out of the project. Participating project scientists therefore held discussions with various local authorities and Regional Ecological Committees, who are the organizations responsible for the implementation of biodiversity legislation in the regions. These bodies expressed an interest in collaboration, as well as an interest in practically applying the results of the project. The good relationship that was built up meant that the Species and Site Action Plans produced by the project were ultimately signed by Dr. I.I. Belekov, Chairman of El-Kurultai (Regional Parliament of Republic Altai, Russian Federation); Dr. G. Nyamdavaa, Governor of Hovd Aimag, Mongolia); and G.A. Tischenko, Secretary of Maslikhat (Head of City Council) of the city of Ridder (East-Kazakhstan Province of Kazakhstan Republic).

#### *Russia:*

- a) El-Kurultai (Regional Parliament) and Committee on Science and Education of the Altai Republic (Chairman of Committee – Vasili A. Tyudenev), Gorno-Altai, Altai Republic, Russia.
- b) Administration of the Kosh-Agach Region of the Altai Republic (Head of Administration Aulkhan Djatkambaev).
- c) Committee of Ecology of the Altai Region of Altai Province (Chief of the Committee – Alexander G. Suzik), Altaiskoe, Altai Province, Russia.
- d) Administration of the Ongudai Region of the Altai Republic (Deputy Head of Administration – Leonid N. Ukhonov).
- e) Altai Branch of Central Siberian Botanical Gardens (settlement Kamlak in Shebalinski region, Altai Republic, Director – Vassily P. Orlov) and Natural-Economic park «Tchuja-Oozy» (settlement Inya in Ongudai Region, Altai Republic, Director - Ruslana A. Toptygina).

- f) Agency for Nature Supervision of Ministry of Natural Resources of Russian Federation in Altai Republic (Head of Agency - Manyshev V.K.).

#### *Mongolia*

- a) Great Hural (National Mongolian Parliament, Ulaan-Bator), Dr. Nyamdavaa – member of the Hural and President of Hovd State University (Hovd, Mongolia).
- b) Head management office of Natural Resources of Republic Altai (Deputy of the Chief – Vassily K. Mamyshev). This was a very important contact, as similar territorial bodies in the Russian Federation are involved in land use management in the regions (use of raw minerals, water and wood resources), defining policy for economic development of territories and take the lead in the sphere of natural environment protection.
- c) Hovd Regional Committee of Ecology and Sustainable Use of Nature (chairman of committee – O. Mungtongtokh), Hovd, Mongolia.
- d) Dr. Nyamdavaa, Governor of Hovd Aimag, Mongolia.
- e) We informed the operation director of WWF in Mongolia (Haidav Dondog) about our project at a brief meeting in Mongolia.

#### *Kazakhstan*

- a) Department of Protection of Environment and Biodiversity of East Kazakhstan (Head of Department – Rishat Zh. Adamov), Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.
- b) N.P. Bastanogova, Head of Science, Information and Monitoring Department of West Altai State Natural Reserve, Ridder, Kazakhstan.
- c) A.A. Kalachov, PhD, Head of Altai Forestry Station, Ridder, Kazakhstan.
- d) L.N. Vinokurova, Head of Department of ecotourism and education of West-Altai State Natural Reserve, Ridder, Kazakhstan.

Other contacts are listed on page 19.

#### ***Data storage and analysis***

EXCEL software was used to store raw data (in database format). Basic data analysis was undertaken using EXCEL. All of the species location data collected from different sources (herbarium specimens, expeditions etc.) were entered into a database, as far as records would allow. Only details for endemics (not for sub-endemics) have been included so far. The information was based on Herbarium specimens and includes: Latin name of species, location (including administrative region / district, geographical position, latitude / longitude / altitude where possible), phytocoenosis, habitat, collector, date of collecting, date and author of determination, comments, place of storing (acronym of Herbarium).

The Altai GIS includes more than 1200 endemic species localities. In addition to the topographic base maps onto which the species locations have been plotted, the following have been prepared for use in the GIS:

- Map of land use for Russian Altai. Scale M 1:500,000, total area 92,600 km<sup>2</sup>. Digitised from the map of land resources of Altai Republic based on data of West-Siberian land surveying expedition. Novosibirsk. 2002.
- Map of carbonate rocks for Russian Altai. Scale M 1:1,000,000, total area 150000 km<sup>2</sup>. Digitised from the map of soil types of Altai Republic (In: Atlas of Altai Province, 1990) + Geological map of Altai Republic. Published in Novosibirsk by Regional Geological Fund. 1998.
- Map of land-cover for the whole of the region, compiled from USGS satellite data, at a resolution of 1 km<sup>2</sup>. <http://landcover.usgs.gov/glcc/index.asp> (GLC 2000).

- Climate layers in the GIS model: solar radiation, frost, elevation, aspect, slope, precipitation, average monthly temperature, average daily temperature. [Available from International Water Management Institute World Water and Climate Atlas (<http://www.iwmi.org>) and the Climate Research Unit (<http://www.cru.uea.ac.uk>).]
- Boundaries of protected areas
- Map showing approximate boundaries of intensely-grazed areas. [A. Pyak].

Using these data and environmental data layers (climate, topography etc) prepared in GIS (ArcView), maps of predicted species distribution were modelled for 79 endemic species using the GARP (Genetic Algorithm for Rule-set Production) software. Electronic maps were prepared using MapEdit. Other analyses undertaken include 'hotspot' analysis (species richness and complementarity analyses) and an examination of the effectiveness of the existing protected area network in conserving endemic species.

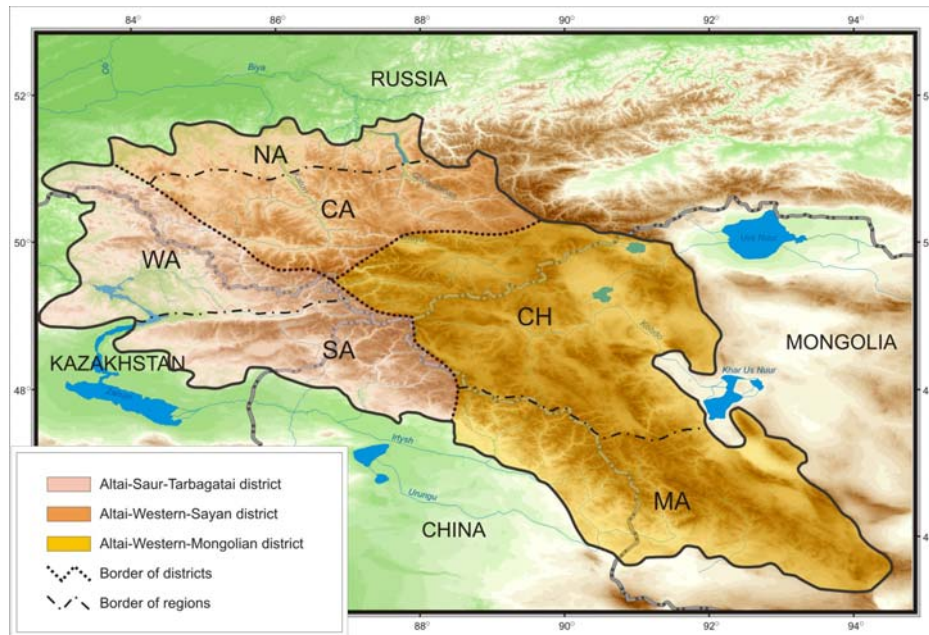
Information about protected areas in the Altai region (Russia, Kazakhstan and Mongolia) and patterns of land use in the region was collected. The information was partly summarized in a paper "Land Resources of the Altai Republic: Structure, Use and Protection" published in 2005, where dynamics of the land resource in the Republic is considered, agricultural development and condition of the arable lands are analyzed and special attention is given to specially-protected natural territories (both existing and planned). Other data were used in the GIS-map of land use for the Russian Altai, GIS-map of carbonate rocks for Russian Altai and GIS-map of approximate boundaries of intensely-grazed areas in Russian Altai (see above).

### Results

- About 10 thousand specimens in total (including some 1000 sheets of endemic and sub-endemic species) were collected.
- The critical revision and analysis of the Altai flora presented here suggests that there are 288 species and subspecies which can be regarded as endemics (182) and subendemics (106) within the AMC. The full list and summary information for each species is published in the book "Endemic Plants of the Altai Mountain Country". (Appendix IX). Summary data tables (also from the book) are provided in Appendix VI.
- A total of 12,000 photos were taken including 2500 photographs of endemics.
- Seven species new to science (*Allium azutavicum*, *Allium ivasczenkoeae*, *Allium ubinicum*, *Lagopsis darwiniana*, *Lappula krylovii*, *Ranunculus revushkinii*, *Ranunculus saposhnikovii*), and one subspecies (*Delphinium inconspicuum* subsp. *mongolicum*) were found and formally described.
- Several new species records were made for different parts of the Altai, for example for Kazakhstan Altai – *Aconitum krylovii*, *Galatella altaica*; for Mongolian Altai – *Delphinium inconspicuum*. Two new records, *Rhodiola algida* and *Swertia banzragczii*, were also found for the Chinese part of the Altai during revision of old herbarium specimens in TSU. New locations for some rare endemics were also recorded, including *Gagea kuraiensis*, *Iris ludwigii* and *Anoplocaryum tenellum*.
- Work on the classification of endemic Altai species on the basis of geographical distribution, habitat and age has been used in the Altai book as the basis for separation of species into neo- and palaeo-endemics.
- There have been over 43 publications and 15 presentations concerning the project and its outcomes. Seven of the publications have been in peer-reviewed journals. Drafts of the Species and Site Action Plans were discussed with colleagues from Barnaul and Novosibirsk before they were completed.
- Work with species distribution information has taken several directions:
  - i) Maps showing the distribution of 100 endemics and subendemics have been published in the Altai book.

Work on floristic zoning of the endemics has been published in Revushkin A., Pyak A., Oyunchimeg D., Kotuhov Yu. (2005). On floristic zoning of Altai on basis of study of

features of special distribution of endemic plants. In: *Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Volume 2* [See Appendix VIII for summary]. These details have also been published in the Altai book. The zoning map is shown in Figure 1.

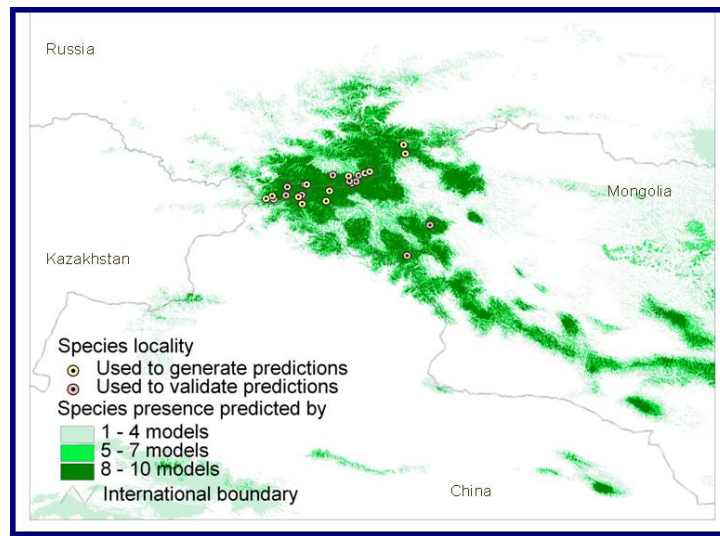


**Figure 1. Floristic zones within the AMC, based on the distribution of endemic species.**

**Key:** Altai–Western-Sayan district: NA – Northern-Altai region, CA – Central-Altai region.  
 Altai–Saur-Tarbagatai district: WA – Western-Altai region, SA – Southern-Altai region.  
 Altai–Western-Mongolian district: CH – Chuya–Hovdian region, MA – Mongolian-Altai region.

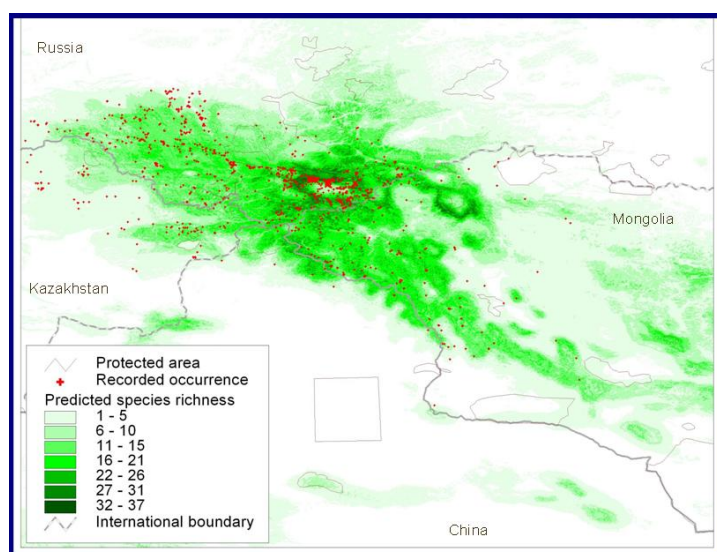
*[See Tables Endemics-3 and Endemics-4 in Appendix VI for associated data]*

- ii) The predicted distribution for 79 species with the most complete data available was modelled using the Genetic Algorithm for Rule-Set Production (GARP), based on recorded species locations together with climatic and topographical data for the area. All the maps are presented in Nagy (2006). An example is shown in Figure 2.



**Figure 2. Predicted distribution of *Smelowskia altaica*, modelled using the Genetic Algorithm for Rule-Set Production (GARP), based on recorded species locations together with climatic and topographical data for the area. A darker colour indicates a higher probability of the species being found. [From Nagy, 2006]**

- iii) Species richness for the 79 species with the most complete data available was modelled using the Genetic Algorithm for Rule-Set Production (GARP), based on recorded species locations together with climatic and topographical data for the area (Figure 3). Only c. 10% of recorded locations, and 50% of species occur within the boundaries of existing protected areas.



**Figure 3. Protected areas in the Altai region, with recorded occurrences and predicted species richness of endemic plants. [From Nagy, 2006]**

### 3.2 *Training and capacity building activities.*

There were no formal, accredited training programmes built into the project. Instead, training has been a mixture of on-the-job training for project members, providing training/supervision for PhD and MSc students whilst preparing their own theses, training for undergraduate students, hosting and contributing to local and international conferences, seminars and workshops *etc.*

Two project members from Tomsk undertook on-the-job training with the dataset for Altai endemics in data processing, analysis and presentation using GIS and other computer-based techniques, based in the BIOME lab of Prof Kevin Gaston at the Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, as well as in the preparation of biodiversity action plans. A workshop was held in Sheffield to provide further training in the use of computer methods to store and manage information on species distributions, and to study geographic (or macro) scale species patterns and dynamics and their consequences for conservation. Additional training on GIS techniques was also given during visits to Tomsk.

Workshop presentations were given, and visits were made to five UK National Parks in order to acquaint Russian project participants with some of the diversity of the British landscapes and habitats, whilst providing training in UK approaches to conservation and management of protected species and areas and in development of action plans and management plans for protected species and territories. Formal visits were also made to Kew Gardens, Wakehurst Place, Edinburgh Botanical Gardens and Countryside Council for Wales (Upland Specialist, who also participated in the workshop and expedition in Mongolia). Attendance at the International Conference "Nature and People" (concerning conservation in mountains) in Pitlochry (Scotland) exposed project members to a wide variety of issues affecting other mountain areas across Europe.

106 undergraduate students (including botanists, biologists and geographers) received training in total (see App. II), especially during field expeditions in the mountains. Postgraduate and undergraduate students participating in the field surveys received training in the techniques of herbarium sampling and storage as well as training in relevee description. Plant identification expertise, standard table and comparative floristic data processing were improved. Participation in workshops increased their skills in public reporting; students who participated in the field surveys/training made several presentations to the TSU Botanical Department Students Study Group.

Three students from the Altai Republic were trained in nature conservation institutions of the Altai Republic under the supervision of Natalia Semenova. Botogoz Dosmailova (student of fifth grade of Land Use Department) defended degree work on the theme "Protected territories of Altai Republic: condition and prospects of development"; G. Kurzhumova and A. Shtykova (from Altai Republic) prepared course work on the Altai ("Protection of natural environmental values and preservation of sacred places of the indigenous population in the Altai" and "A review of zoning of Altai with the purposes of land use and protection of nature" respectively).

Natalia Semenova attended a workshop in Germany entitled "Management of protected areas of CIS", organized by the German "Society for the Promotion of Technical Research" and "Bundesamt für Natur".

One young researcher, U. Myagmarjav, from Hovd (Mongolia) completed on-the-job training in preparation and use of herbarium specimens at the Department of Botany at TSU and in the Tomsk Herbarium (March – May 2004).

5 MSc's and 5 PhD's concerning the Altai flora and/or conservation issues in the region have been awarded during the life of the project (see Appendix II and III). One further thesis (by Maya Morenko) is expected to be submitted in October 2007 – "Family Chenopodiaceae of Russian and Mongolian Altai". With the support of the Head of the Botany Department at TSU (who is also a project member), it was possible to promote topics of direct relevance to the project. Project staff (with others) were involved in selection of appropriate students to work on Altai-related projects, in their supervision, as well as in final assessments and accreditation.

Andrei Pyak, the project leader in Tomsk, was awarded a Doctor of Science in 2004 following publication of his book "*Petrophytes in the flora of Russian Altai*", which drew heavily on information collated for the project. Another project member (A. Zverev) was awarded his PhD in April, 2007 ("*Software and information maintenance for research of vegetation*"), and was able to draw on data, skills and processes developed during the project. Project scientists from Tomsk and UK discussed regional and global biodiversity and environmental issues with local school children within a programme of optional regular seminars in botany, common biology and nature protection.

Participants in the training activities were scientists, registered students, and staff of local environmental committees / local authorities with responsibilities for implementing conservation legislation. Where numbers needed to be limited, the local members of the project team selected participants, giving priority to those who were best placed to pass on skills and information acquired. The participants of the project trained by British experts disseminated their experience amongst the local people and ecological services in the regions.

#### 4 Project Impacts

The main purpose of the project was to bring together for the first time information from Russia, Kazakhstan and Mongolia on the distribution and habitats of the rare and endemic flora of the whole of the Altai region, and identify threats to their conservation, in order to develop strategic, cross-border approaches to biodiversity conservation. That this purpose has been accomplished can be well seen in the high quality of the outputs, in particular the Altai book and the cross-border Species and Site Action Plans.

##### **CBD obligations:**

The inventory of endemic plants of the Altai and use of this information to develop necessary protection measures contribute to the basic purposes and aims of the Russian "National Strategy for Biodiversity Conservation" (adopted by National Forum, Moscow, June 2001)<sup>1</sup>, and the international "Global Strategy for Plant Conservation" (GSPC) adopted by the Global Convention on Biological Diversity (CBD) in April 2002. The results of the Project have already been used as a basis for allocation of Important Plant Areas (IPA)<sup>2</sup> of the Altai–Sayan Floristic Province within the framework of a project carried out with support of the Russian and CIS Representative Office of the World Conservation Union (IUCN) and "Plantlife International" - coordinators of the program on identification of such IPA's within Europe (including Russia). New records have been (or will be) submitted for inclusion in national and regional Red Data Books.

All three host countries regard the biodiversity of the Altai as a national asset, and therefore a priority area for which development of cross-border conservation strategies are required, as current protection measures are neither adequate nor effective. It is recognised as important that such strategies and actions have a firm scientific basis, and it is therefore seen as a high priority to gather information on species distribution, related habitats and threats to the resource. The project has helped to address the following priority areas for nature protection policy, which were identified by staff from the state authorities, ecological services and scientists from the Altai Republic, Kazakhstan and Mongolia in discussions with the project partners.

- Inventory of the biodiversity in the different regions and countries;
- Support and promotion of modern methods of collection, analysis and storage of information about biodiversity, including development of computer databases and development of GIS-maps;
- Study and analysis of the distribution of rare and endemic species and their habitats;

---

<sup>1</sup> National Strategy for Biodiversity Conservation, 2001, Moscow, Russian Academy of Science & Ministry of Natural resources. 76 p

<sup>2</sup> Important Plant Areas (IPAs) are the best sites for wild plants and fungi. They provide the framework for the implementation of Target 5 of the CBD's [Global Strategy for Plant Conservation](#). Target 5 aims for "protection of 50% of the world's most important areas for plant diversity assured by 2010."

- Investigation of threats to the biodiversity of the region, and methods for sustainable development;
- Improvements to the conservation activities within and expansion of the existing network of protected areas.
- Training of experts in skills relevant to biodiversity and conservation;
- Usage of international experience on study and evaluation of information about biodiversity;
- Search for sources of financial and methodological help for improvement of effectiveness of biodiversity conservation;
- Inviting foreign specialists to the regions for teaching and training of local ecologists in practical actions for protecting and maintaining biodiversity;
- Organisation of activities for dissemination of knowledge about the local biodiversity and its importance among the local population within the territory of the Altai mountain country;

The project is seen as having helped the three host countries meet their CBD obligations in the following areas in particular:

- collection and analysis of extensive material on the endemics of the Altai Mountains – the first attempt at comprehensive, cross-border study of these species;
- enhancement/establishment of databases and reference collections on plant materials;
- collaboration with western scientists in the development of species and site/habitat action plans, in order to provide a basis and incentive for the local authorities to carry the project forward into appropriate concrete actions for the conservation and management of this internationally-important resource;
- identification of particularly valuable areas (“hot-spots”), and contribution to the development of national and regional networks of protected sites;
- contribution of information on rare species for Red Data Books;
- dissemination of information to the international scientific and conservation communities, as well as local people.

The outcome has been a major contribution towards the conservation of the extremely rare and endemic species of the Altai within the territory of three contiguous states. As such the project has directly assisted Russia, Mongolia and Kazakhstan (and China indirectly) in realising commitments to the Convention on Biological Diversity in particular **Article 6**, General Measures for Conservation and Sustainable use; **Article 8**, In-situ Conservation; **Article 7**, Identification and Monitoring; **Article 12**, Research and Training; **Article 13**, Public Education and Awareness; **Article 17**, Exchange of Information. (See Appendix I).

By maintaining contact with staff of local administrations, national parks, botanical gardens (*et al.*), the project has ensured a high profile and kept conservation and biodiversity issues in the Altai on the agenda. It is hoped that there will be wider national and international impact from the publication of the Altai book. The publicity achieved by the workshops and publications, as well as presentations at conferences, is adding to the impact on national and local bodies and helping to raise interest in and capacity for biodiversity conservation within local authorities.

The signing of the 25 Action Plans and endorsement of the Altai book by representatives of the local authorities in Russia, Mongolia and Kazakhstan further shows that the project has achieved its purpose in promoting conservation of endemic plants in the region, and will provide the basis and incentive for the local authorities to carry aspects of the project forward into appropriate concrete actions for the conservation and management of this internationally-important resource.



### **Training/capacity building impacts:**

Other than E. Lapshina, who has moved to a position in Khanty-Mansiysk (whilst maintaining links with TSU and the project), members of the project team in the host countries continue to be employed in their original positions at TSU, Hovd and Ridder. Their involvement in the project, together with information and skills acquired, has left them much better equipped to participate in local, national and international conservation affairs, and to pass on new knowledge and skills to successive classes of students.

Students trained by project staff will have dispersed widely. Of those that graduated from Botany Department of TSU, two (T. Mineeva and B. Naydanov) are continuing education as PhD students (on biodiversity-related topics). N. Philipova (formerly Popova) will start a PhD at Yugra University (Khanty-Mansiysk) in the forthcoming autumn. T. Yamaeva now has a job as scientist researcher in the ethno-natural park “Uch-Enmek” in the Altai Republic. It is expected that many of the others will also get biology/environment-related jobs.

### **Collaborations:**

Links between the UK and Tomsk have primarily been via email and reciprocal visits, and we have built up good working relationships. Collaboration on the Altai book has been fraught at times, especially with so many authors involved, and would certainly have been much more problematic without having good relationships in place. Only one peer-reviewed scientific paper has been published so far which involved collaboration between the UK and Tomsk, but there are several more that have been published in conference proceedings. More collaborative publications are planned. Links have also been broadened between the UK and host countries, for example there has been direct contact with staff at the Herbarium in Tomsk, and with other botanists in Mongolia, with whom we plan to publish a scientific paper.

For the first time, tight scientific contacts have been established between scientists of the main host countries partner organizations (Tomsk State University, Hovd State University, Ridder Botanical Gardens) and other scientific institutions (in particular the Altai Research Centre, Ulgiy, Mongolia; Institute of Botany, Ulan-Bator, Mongolia; Central Siberian Botanical Garden, Novosibirsk and its branch in Kamlak, Altai Republic, Russia; Kuzbass Botanical Gardens, Kemerovo, Russia; Altai State University, Barnaul, Russia). We also worked in regular contact with Ecological Committees of Hovd Aimak (Mongolia) and Ridder (Kazakhstan) and, in Russia, the Kosh Agachskiy Region of Republic of Altai, El-Kurultai (Regional Parliament) and Committee on Science and Education of the Altai Republic, Administration of the Kosh-Agach and Ongudai Regions of the Altai Republic, State Natural-Economic park «Tchuja-Oozy» in Altai Republic, the cultural-ecological union “Boomerang” (NGO), Ridder, Kazakhstan and others. These links will certainly continue after the end of the project.

### **Social impacts:**

Raising awareness of the region, in particular through publication of the Altai book, may encourage international eco-tourism to the region, which could bring benefits to the local population. It could also bring negative impacts. However, we are confident that involving the local authorities in the project, providing relevant information, promoting conservation and highlighting the problems that can be caused by unregulated tourism will help to ensure that better strategies are put in place to manage the impacts of tourism whilst protecting the flora (and fauna). In addition, information in the book will inform visitors and hopefully generate more respect for the biodiversity of the area.

Project team members have also been involved with environmental education at local schools in Tomsk and Hovd.

## 5 Project Outputs

All details on outputs are given in Appendix II, and details of publications in Appendix III. As most of the outputs are in Russian, we have also provided short summaries of most of the publications (see Appendix VIII). Most outputs were fully achieved, with only a few only partly achieved, and there were many additional outputs.

### *Outputs only partly achieved:*

Problems with website hosting have meant that it has been impossible to maintain a stable website at TSU. However, the material has been prepared, and we are still planning to put that onto the server at Sheffield University when arrangements can be made for this to be sent from Tomsk.

It was disappointing that it was not possible within the time frame to examine economic activities across this huge region in much detail. In particular, only limited progress was made with the work collecting information regarding population distribution and density, and distribution and intensity of different types of human activities for Kazakhstan and Mongolia. This was partly due to communication problems, both within and between countries, but also to the difficulties of obtaining sufficient data in an easily-usable format within the timescale and budget available. However, the information collated was used in compiling the Species and Habitat Action plans, and some has been used in publications, including the Altai book.

*Hand-over of GIS databases, maps etc.* Information was entered, and maps prepared and some analyses undertaken in GIS (see Section 3.1), but this resource will only be available in Tomsk, as other potential users do not currently have access to the correct software.

We set ourselves an additional aim of setting up a school twinning between Tomsk and the UK. Initial reactions were encouraging, with interest expressed from a school in Tomsk, and four schools in the UK. Project team members visited the school in Tomsk, and worked with the pupils. Information (and photos etc) was sent to the UK schools, but unfortunately none of them took the initiative forward (despite further prompting).

### *Additional outputs:*

The research was extended to embrace some relict and particularly rare species that are under the threat of extinction in the Altai Mountains, in addition to strictly endemic species. Also, although we did not have a partner in China who could provide unpublished information, and did not mount expeditions there, we collated published details about the distribution of the endemics in the Chinese part of the Altai, and have included this information in the Altai book.

More time was spent on reciprocal visits than originally anticipated and dissemination of information from and about the project far exceeded expectations.

Information has been disseminated via a wide range of workshops, conferences, publications and publicity articles (including on the web), as well as ten illustrated leaflets and the book *“Endemic Plants of the Altai Mountain Country”* (see Appendix II). These have helped to bring this region to the attention of a wide local, national and international scientific and wildlife/biodiversity-oriented audience, including students and staff of local authorities and National Parks, as well as perhaps those interested in alpine gardening.

Many more manuscripts are expected to be published, and presentations given, especially in the host countries, as a result of the information and data collated and collected as part of the project. Apart from dissemination within their own institutes, project members will seek opportunities and funding to attend conferences and workshops elsewhere at which results can be presented.

Staff in Tomsk and Sheffield will continue to collaborate on presentation of the information via a website.

## 6 Project Expenditure

	Original budget	Revised budget	TOTAL CLAIMS	Difference	Percentage difference
--	-----------------	----------------	--------------	------------	-----------------------

The main variations in the cumulative total budget spend were in the Conferences budget, which was overspent due to attendance at more conferences than originally anticipated; this was more-or-less balanced by an underspend in the 'others' budget.

## 7 Project Operation and Partnerships

Eight main local partners worked on project activities (see Section 3), six from Tomsk, and one each from Hovd and Ridder. A few others were drawn in to contribute as the project progressed. Plans were developed in consultation with local people and were not significantly modified subsequently.

**Tomsk State University (Russia)** was the most active project partner. They provided the main point of contact between the host countries and UK partners. The six scientists involved were responsible for collating all the available data from the three participating countries, organising field work in the least investigated areas of Altai Mountains, developing the database, undertaking critical analyses and compilation of the complete list of endemic and sub-endemic plant species for the whole Altai. Throughout the project they liaised with colleagues in Mongolia and Kazakhstan and the relevant Russian institutes and authorities responsible for biodiversity issues, and will continue to do so. In collaboration with UK scientists, they prepared and guided workshops and seminars, and were responsible for the preparation of material for the Altai book, reports and papers *etc.* They gave many presentations at local and international conferences. The University facilitated the participation of staff and students in the project, and made available the facilities of the research station in the Altai.

**Hovd State University (former Hovd branch of Mongolian State University):** Dr D. Oyunchimeg was the main point of contact for the project in Mongolia. She was responsible for liaison with local institutes and authorities, collation of preliminary lists of rare and endemic species and habitat data on the Mongolian Altai, identification of areas needing investigation and ensuring that the project outputs met the needs of the Mongolian authorities. She also participated in expeditions, examined the Herbarium collection in Hovd University, and the Herbarium of the Botanical Institute of the Mongolian Academy of

Science in Ulan-Bator to make an inventory of the existing information on spatial distribution of Western Mongolian endemic species and contributed to / collaborated on project outputs.

The University facilitated the participation of staff and students in field surveys, training and seminars, and provided guides for the field surveys.

**Altai Botanical Gardens (Ridder, Kazakhstan):** Dr Yu. Kotukhov was the main point of contact for the project in Kazakhstan, had the same responsibilities with respect to Kazakhstan as Dr Oyunchimeg in Mongolia and contributed to / collaborated on project inputs and outputs. For example, he examined the Herbarium at Ridder, participated in expeditions and collated information on endemic species distributed in the Kazakhstan Altai, including observations on the biology and ecology of seven species (*Sibiraea laevigata*, *Allium ledebourianum*, *Oxytropis sulphurea*, *Rhodiola algida*, *Euphorbia macrorhiza*, *Iris ludwigii*, *Pyrethrum kelleri*). He described three species new to science during the project lifetime (*Allium azutavicum*, *Allium ivasczenkoae*, *Allium ubinicum*). He made a major contribution to the preparation of the new edition of the RDB of Kazakhstan, providing information on rare and endemic species of the Kazakhstan Altai.

During the project life-time the following contacts to similar and related projects and programs have been established and maintained:

- two host-country projects being undertaken in the Altai: "*Features of the composition, structure and genesis of intermountain-depression flora of Altai-Sayan Province*", sponsored by Russian Fund of Basic Researches, and "*Study of the genesis and evolution of high-montane floras of Russian and Mongolian Altai on the basis of monographic study of main taxa of the flora*", supported by the Fund "Universities of Russia".
- the work group and co-ordinator of the recently-completed international WWF project "*Maintenance of long-term preservation of biodiversity of the Altai-Sayan ecological region*", Andrei N. Kupriyanov (director of the Kuzbass Botanical Gardens of Russian Academy of Science (Kemerovo and Barnaul, Russia)).
- Mongolian based projects "*Geographical and ecological assessment of the Mongolian Altai*" and "*Study of Biology of Endemic Plants of the Mongolian Altai*" (contact persons: S. Lhagvasuren (Institute of Botany, Ulan-Bator, Mongolia) and Dr. D. Suran (Mongolian National University)).
- UNDP-Mongolia project "*Preservation of the Altai-Sayan Ecoregion*".
- research project between Hovd State University (Mongolia) and the Ernst-Moritz-Arndt-University of Greifswald (Germany), looking at the dependence of abiotic and biotic components, and potentials for pasture use and grazing capacity for the semi-desert and mountain ecosystems in the Great Lake Basin and the adjacent Altai mountains in Western Mongolia.

Other contacts were made as follows:

- NPO "Eco-Altai" (Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan), the director of which, E. M. Yurchenkov, is directly connected with the "International Snow Leopard Trust".
- TOO "Ecosystem" (Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan)
- Other employees of Botany Department of Mongolian National University (Prof. T. Jamsran, Dr. D. Suran), who are working in particular in the Altai.
- I. Smelyansky (Siberian Ecological Centre), Editor of "Siberian Ecological Bulletin" (<http://ecoclub.nsu.ru>)
- Dr. U. Beket (Altai Research Centre, Ulgij, Mongolia)

There was no contact with the national CBD Biodiversity Strategy offices. However, as noted in Section 4, the outputs from this project are directly relevant to the basic purposes and aims of the Russian "National Strategy for Biodiversity Conservation" (adopted by National

Forum, Moscow, June 2001)<sup>3</sup>, and the international "Global Strategy for Plant Conservation" (GSPC) adopted by the Global Convention on Biological Diversity (CBD) in April 2002. We therefore plan to send results from the project in electronic form to selected representatives.

The local partnerships definitely continue to be active, particularly between scientists of the main host countries partner organizations and other scientific institutions (in particular the Altai Research Centre, Ulgij, Mongolia; Central Siberian Botanical Garden, Novosibirsk and its branch in Kamlak, Altai Republic, Russia; Kuzbass Botanical Gardens, Kemerovo, Russia; Institute of Botany, Ulan-Bator, Mongolia; Altai State University, Barnaul, Russia). Partners also have regular contact with Ecological Committees of Hovd Aimak (Mongolia) and, in Russia, the Kosh Agachskiy Region of Republic of Altai, El-Kurultai (Regional Parliament) and Committee on Science and Education of the Altai Republic, Administration of the Kosh-Agach and Ongudai Regions of the Altai Republic, State Natural-Economic park «Tchuja-Oozy» in Altai Republic and others. The project scientists do not have a formal role in the local biodiversity strategy processes, but as the organizations responsible for the implementation of biodiversity legislation in the regions, the local Ecological Committees (and others) use data and other information provided by the scientists (including details for RDB's etc) and discuss their findings. They also employ staff from Hovd University and the Altai Botanic Garden in Ridder as experts in plant science, asking them to carry out specific research for particular territories or on certain species. Project members have also recently been involved in putting together a case for designation of a wetland site near Tomsk as a UNESCO World Heritage Site.

At present, we do not see a direct role for community participation, although this will be needed in implementation of some of the management measures suggested (e.g. relating to grazing). There may be a role for the private sector, for example in the form of travel companies who take tours to the region— we intend to target these with details of the Altai book, and hope that this will encourage them to raise awareness of the importance of the biodiversity of the region, and its vulnerability to human activities amongst tourists and local people.

A Memorandum of Understanding was prepared, signed by University of Sheffield and Tomsk State University, which set out the project objectives and activities, and agreed commitments and responsibilities on both sides. Communication by email allowed dialogue between project participants, enabling monitoring of the progress of the project. Thus it was possible to deal with any problems as they arose. Reciprocal visits ensured careful planning and targeting of activities, and facilitated dialogue and work on project outputs as the project progressed. The reciprocal visits between the UK and Tomsk were considered particularly beneficial for the project team to work together on the data analysis and outputs. In addition, the TSU participants were able to register to use the computer facilities in Sheffield remotely, which means that it was possible for them to access on-line resources (e.g. electronic library facilities) from Tomsk which would otherwise be unavailable.

According to the project logical framework, the means of project verification at the 'goal' level were: *Ratification of species and habitat action plans by Russian, Kazakhstan and Mongolian authorities and commitment to their implementation; joint reports and peer-reviewed publications; preparation and on-going use of databases and herbaria.* The means of project verification at the 'purpose' level were: *Provision of information on distribution and habitats of rare and endemic species; training of scientists, students and local authority staff; recommendations for improvements in existing conservation activities and for new actions and protected areas in the biodiversity 'hotspots' identified.* All of these have been achieved, as clearly demonstrated in the rest of this report.

The project timetable and periodic reports to the Darwin Secretariat (six monthly) were used to monitor progress with the project. Where milestones could not be adhered to, these were discussed between partners, and rescheduled with the agreement of the Darwin Secretariat.

Regular discussions with various local authorities and non-governmental organizations were

---

<sup>3</sup> National Strategy for Biodiversity Conservation, 2001, Moscow, Russian Academy of Science & Ministry of Natural resources. 76 p

useful, and the fact that these bodies expressed an interest in further collaboration, as well as a commitment to practically applying the results of the project, demonstrates that the project should have a continuing impact on conservation activities in the area.

The effectiveness of the training is evident in quality and scope of the reference collections and databases and other outputs. The effectiveness of training in preparation of Species and Site Action Plans was evident in the quality of those produced, and their endorsement by local authority representatives. Evaluation of student training was made by the Universities through the successful awarding of PhD/Masters degrees.

Due to the SARS outbreak in Mongolia (2003) planned field work was postponed to the following year (2004), which resulted in prolongation of the whole project. Further delays were due to the more detailed and intensive work required on the Altai book to bring it to a standard for commercial publication. We were very grateful for the flexibility in the Darwin programme which allowed us to extend the project deadlines.

Because of the location of the study area within three different independent states, we found some problems in obtaining and combining cartographic data at different scales and different degrees of detail. However, these difficulties were practically overcome. For a cartographical base, small-scale maps (1:1 000 000) were downloaded from the Internet GIS Server (<http://www.maproom.psu.edu/dcw/>) in the form of ArcInfo map layer files, and converted later to Arcview GIS shapefile. These maps cover the whole territory of all the selected parts of the Altai. Any additional parts of maps needed at a larger scale for detailed work were added using existing printed maps for the study area.

Force majeure weather problems (lightning strike) in May 2003 resulted in the malfunction of the general Tomsk University computer network and local network in particular. E-mail communication between partners of the project was therefore severely hampered over many months, with Tomsk colleagues having to use "hotmail" accounts from various different locations. This situation has continued intermittently, and web-site development and access have also therefore been restricted. This, coupled with the fieldwork activities of different people at different times over the summer periods, has made it difficult to maintain continuity of correspondence, although contact has been maintained to the extent possible within these constraints. We are still planning to work on making project information more widely available via a website.

Annual reports and 6-monthly reports have been submitted regularly to Darwin throughout the project. There has been no other formal internal or external evaluation of the work (other than via peer-reviewed articles) in the UK. Tomsk project participants have reported every year to the Office of the Dean, and the Department of International Connections of TSU, who have continued to support project activities.

We were pleased to receive favourable comments about, and interest in, the five information leaflets that we handed out to delegates at the conference in Kyzyl. Some improvements were made to the remaining five documents in response to feedback received. All ten have since been distributed widely.

One key lesson is that preparing a book for commercial publication with so many authors, and requiring translation and detailed discussion to iron-out problems, takes a lot longer and requires much more effort and dedication than ever anticipated!

Reciprocal visits are invaluable in building up close working relationships, as well as in ensuring planning and targeting of activities, and facilitating dialogue and work on project outputs as the project progresses.

We feel that it would have been beneficial to employ someone in Tomsk to work full time on the project as well as having several people working part time.

## **8 Actions taken in response to annual report reviews (if applicable)**

There were two reviews of our annual reports (after first and fourth years). Comments and queries were discussed between UK and Tomsk partners. For the most part the first review involved providing clarification and elaboration of various aspects of the project, but did not necessitate specific actions to be taken. One reviewer suggested that it was necessary for the

project team to develop closer links with government authorities in order to guarantee the implementation of the results of the project, especially species and site management plans. That this has been achieved is shown by the fact that these plans have now been ratified. In response to another reviewer's comment, the project initiated contact with a wider range of other Altai-based projects such as the WWF and other NGOs (see Section 7 for full list).

## 9 Darwin Identity

Information about the project and results from it have been disseminated widely in the scientific and popular press, and every opportunity was taken to use the Darwin logo and acknowledge Darwin funding. Information about the project was placed on the web sites of Tomsk and Sheffield Universities, with links to the dedicated Defra Darwin web site. Lectures were given to the local scientific population and local authority staff at the start of the project to outline the purpose and objectives of the Darwin Initiative as well as the project and raise awareness of the Darwin Initiative within Russia, Kazakhstan and Mongolia. Darwin has been acknowledged in all presentations and on posters. Darwin publicity materials were taken to the host countries, and handed out at workshops and in the Tomsk school. All equipment and books bought with project money was identified with the Darwin logo, and the logo was also prominently displayed on the project vehicle. Each new herbarium specimen has been supplied with a label which includes the Darwin Initiative Logo and Project name. The Darwin logo is shown on the back cover of the Altai book, and full acknowledgement given in the Introduction.

The project is recognised as a distinct project within the host countries, with a clear identity even though there were links to other programmes.

## 10 Leverage

Leverage of funding to supplement the Darwin grant has been primarily in the form of 'in-kind' contributions, both from the UK and host countries, and amounted to some £130,000. In addition, all of the project participants have been fully committed to the success of the project, and willing to put in more time than expected, especially latterly with preparation and production of the Altai book, representing a considerable personal investment.

The host-country institutions agreed to waive overheads, and provided facilities (including the Altai Research Station) for staff and students involved in the project at no cost, as well as hosting workshops and helping to fund transport costs. They also ensured that the subject matter of and funding for a minimum of 3 PhD and 3 Masters degrees were directed towards the aims of the project. Staff from local administrations (including Ecological Committees, zapovedniks, zakazniks and national parks) as well as the other botanical gardens in the Altai were involved in training and field work, as well as contributing existing data and collaborating on outputs, at no cost to the project. Hovd University provided premises, personnel and organisational support for an international workshop and paid for 2 guides for the field expedition in the remote areas of Mongolia. Altai Botanical Gardens (Ridder, Kazakhstan) also provided premises, personnel and organisational support for an international workshop. The Russian Fund of Basic Investigation contributed some £650 towards field expedition costs.

Finding a commercial UK publisher for the Altai book, who has contributed a considerable amount of time and effort as well as finance, has probably ± doubled the original sum set aside for the publication of the book. The deal between authors and publisher also allows for the host countries to benefit from some profit from sales –because of problems in transferring money to the host country participants, this may be in the form of books (or other goods etc). or perhaps used to help fund further expeditions to the Altai.

We were delighted that the Countryside Council for Wales provided funding for their upland habitat specialist to contribute to the Mongolian workshop and expedition in 2004.

UK project staff arranged for visiting Russian project participants to attend an International Conference in Scotland, and were able to visit Edinburgh Botanical Gardens on the way. Visits were also arranged to the Royal Botanic Gardens, Kew (Alpine section and Herbarium)

and Wakehurst Place (Millennium Seed Bank facility). These visits were the basis for making international contacts, and useful discussions were had regarding current projects and possible future liaisons. As yet we have not made any formal applications for funds from international donors, but once the Altai book is available, we hope that this will help to attract attention to this region, and can be used to promote further activities. (See also Section 12).

The attendance of one Russian project participant (Natalia Semenova) at a workshop “Management of protected areas of CIS” in Germany was funded by the German “Society for the Promotion of Technical Research” and “Bundesamt für Natur”.

## 11 Sustainability and Legacy

1. The bringing together of a large volume of factual material on the distribution of endemic and sub-endemic plants of the Altai Mountain Country is doubtless a huge achievement of the project. The value of these data, summarised now in corresponding databases and published in articles and the book “Endemic Plants of the Altai Mountain Country”, will grow with time. Hereafter the participants of the project, and others, will be more easily able to continue work on updating databases and undertaking further research on the endemic species of the Altai Mountain Country.

2. In our opinion, the widest application will be attained with results of the project which can be used in practice in the field of wildlife management and conservation of biological diversity in the Altai Mountain Country. We have contributed to the background scientific knowledge needed to enable development of further local and cross-border conservation strategies for the Altai mountain flora, in an area of global conservation importance. Further enhancement of the value of the outputs can be achieved as a result of further dissemination activities and encouragement of practical activities for the organization of specially protected areas within the various states.

3. During the project over 40 articles have been published, including seven which were peer-reviewed (Appendix III). Information about the project and its results was also disseminated by giving more than 15 presentations to scientists and policy makers etc. Many more manuscripts are expected to be published, and presentations given, as a result of the data collated and collected as part of the project.

4. All those involved in the project have gained invaluable experience in international collaboration, and the project has consolidated existing links as well as forging new partnerships. The project has stimulated lasting collaboration between scientists and those responsible for the development and implementation of conservation strategies, thereby increasing the likelihood of the recommendations being put into practice and of stimulating new activities and future local and international collaborations.

5. The results of the project are vital to the local authorities in the future design of large projects, including tourist developments and construction of transcontinental pipelines and power lines, to minimise damage to biodiversity. The Action Plans promote conservation of the most rare and vulnerable species of the Altai, and are the first scientifically-based documents for the region on which measures for sustainable management and development can be formulated. It is expected that they will form the model for the development of further biodiversity action plans, both within the region, and elsewhere in the partner countries.

6. The preparation of herbarium reference collections, databases and GIS-based species distribution maps will provide lasting tools that can be easily augmented in the future, and will be available for use by scientists, local authorities and students. They are expected to promote the continuation of accumulation of information about the biodiversity of this huge and diverse region in a more focussed and collaborative way than previously possible.

7. The involvement of undergraduate and postgraduate students, and increased liaison between scientists and pupils at a Tomsk school, has increased awareness of biodiversity conservation amongst the younger generations of three countries, and promoted the spirit of international co-operation.

Further financing of work related to the main aims of the project is planned as follows. Applications for projects focused on basic research will be directed to the “Russian Fund for



Basic Research” which supports work inside Russia and beyond (in particular, collaboration with Mongolia and China). Applications for projects concerning questions connected with practical activities on conservation of biodiversity will be directed to corresponding international funds. For example, the project “Strategy for Conservation of Plants of the Altai-Sayan ecoregion (using the example of Kemerovo Oblast)” carried out by IUCN representatives for Russia and CIS countries and by the Siberian Ecological Centre (Novosibirsk) has already provided some funding – within the framework of this project the allocation of Important Plant Areas (IPA) of the ecoregion within the limits of Altai will be based primarily on results of our project and undertaken with our direct participation.

Other than E. Lapshina, who has moved to a position in Khanty-Mansisk (whilst maintaining links with TSU and the project), members of the project team in the host countries continue to be employed in their original positions at TSU, Hovd and Ridder. Their involvement in the project, together with information and skills acquired, has left them much better equipped to participate in local, national and international conservation affairs, and to pass on new knowledge and skills to successive classes of students.

For the first time, tight scientific contacts have been established between scientists of the main host countries partner organizations, other scientific institutions and local authority Ecological Committees (see above). We fully expect these working relationships, as well as those with staff in the UK, to continue after the end of the project.

Equipment bought with project funds (including computers, digital camera, expedition vehicle, GPS navigator, field equipment (tents, sleeping bags, etc.)) will be fully used until they cease to function. Voucher specimens have been lodged with the appropriate Herbaria, and will be available to any researchers and students.

It is too early to say whether the project conclusions and outputs have been ‘widely applied’ by others but the endorsement of the Foreword of the Altai book and ratification of the Species and Site Action Plans by the local authorities in the host countries is a good indication of their intention to carry the work forward.

It is hard to see how the legacy could have been much improved within the original scope of the project. Indeed, the widening of the scope to include sub-endemic (and some other rare) species, as well as utilising published information from China and publication of a high-quality book using the results, has considerably increased the project legacy beyond that originally envisaged. We have had problems regarding the project website, but we still hope to make the information internationally available more easily in this form, which will help to increase the legacy further.

## 12 Value for money

It is considered that this project has been very successful and provided excellent value for money. Evidence for this can be seen in the high quality and number of outcomes and outputs, which have far exceeded those expected. For the first time information on the endemic and sub-endemic flora of the Altai Mountain Country has been brought together from the four component countries into one database. During the project seven plant species and one subspecies new to science have been described; a book “*Endemic Plants of the Altai Mountain Country*” has been commercially published in English, which will bring this region to the attention of a wide international scientific and conservation/wildlife-oriented audience, as well as those interested in alpine gardening; 43 papers have been published in scientific collections and journals (including 7 in peer-reviewed journals); a number of reports were made at 18 conferences, seminars and workshops about the findings from Darwin project; scientific qualifications of the staff involved in the project has been raised and Masters and PhD degrees awarded [Degree of master and specialist: 10; Degree of Candidate of Sciences: 3 (submitted - 4); Degree of Doctor of Science: 1]. The project has promoted lasting links between scientists and local authorities both within and between countries and will leave a strong lasting legacy in raising awareness of this important, biodiverse area, and helping the three countries involved towards fulfilling some of their CBD objectives (see Section 4).

Value for money was ensured by involving specialists with complementary skills in the different aspects required for the project, who are willing to participate in the scientific work,

undergo further training themselves and train others in appropriate skills, as well as liaising with local authority staff to ensure that maximum value is achieved in the project outputs. The project utilised and strengthened existing groups in the UK and host countries, using scientists who have worked together previously, and had already undertaken some work in the region to be investigated, meaning that the project only required a very short lead-in time. Participation by local students in the field and laboratory/herbarium studies helped to minimise costs, whilst maximising the training element of the project.

Based on past experience, a vehicle was bought in the first year of the project which was used over the whole course of the project (and is still going strong), as this was more cost-effective than hiring a vehicle (with driver), and remains as part of the project legacy. Transport for local administration staff and students involved in training and fieldwork was provided as 'in kind' contribution. Where possible, staff capitalised on other work going on to maximise cost-effectiveness of available funding - e.g. in undertaking joint expeditions, or in extending visits to other institutions/meetings funded from other sources in order to undertake work on our project activities.

The Darwin Initiative provided important equipment as well as funds and a vehicle for expeditions and some financial support for staff. However, this success could not have been achieved without the hard work and dedication of the people involved, as well as additional support from the host country institutions both directly and by the direction of existing funds and resources (e.g. studentships) to the Darwin project.

## Appendix I: Project Contribution to Articles under the Convention on Biological Diversity (CBD)

<b>Project Contribution to Articles under the Convention on Biological Diversity</b>		
<b>Article No./Title</b>	<b>Project %</b>	<b>Article Description</b>
<b>6. General Measures for Conservation &amp; Sustainable Use</b>	10	Develop national strategies that integrate conservation and sustainable use.
<b>7. Identification and Monitoring</b>	30	Identify and monitor components of biological diversity, particularly those requiring urgent conservation; identify processes and activities that have adverse effects; maintain and organise relevant data.
<b>8. In-situ Conservation</b>	20	Establish systems of protected areas with guidelines for selection and management; regulate biological resources, promote protection of habitats; manage areas adjacent to protected areas; restore degraded ecosystems and recovery of threatened species; control risks associated with organisms modified by biotechnology; control spread of alien species; ensure compatibility between sustainable use of resources and their conservation; protect traditional lifestyles and knowledge on biological resources.
<b>9. Ex-situ Conservation</b>	5	Adopt ex-situ measures to conserve and research components of biological diversity, preferably in country of origin; facilitate recovery of threatened species; regulate and manage collection of biological resources.
<b>10. Sustainable Use of Components of Biological Diversity</b>		Integrate conservation and sustainable use in national decisions; protect sustainable customary uses; support local populations to implement remedial actions; encourage co-operation between governments and the private sector.
<b>11. Incentive Measures</b>		Establish economically and socially sound incentives to conserve and promote sustainable use of biological diversity.
<b>12. Research and Training</b>	10	Establish programmes for scientific and technical education in identification, conservation and sustainable use of biodiversity components; promote research contributing to the conservation and sustainable use of biological diversity, particularly in developing countries (in accordance with SBSTTA recommendations).
<b>13. Public Education and Awareness</b>	15	Promote understanding of the importance of measures to conserve biological diversity and propagate these measures through the media; cooperate with other states and organisations in developing awareness programmes.
<b>14. Impact Assessment and Minimizing Adverse Impacts</b>		Introduce EIAs of appropriate projects and allow public participation; take into account environmental consequences of policies; exchange information on impacts beyond State boundaries and work to reduce hazards; promote emergency responses to hazards;

		examine mechanisms for re-dress of international damage.
<b>15. Access to Genetic Resources</b>		Whilst governments control access to their genetic resources they should also facilitate access of environmentally sound uses on mutually agreed terms; scientific research based on a country's genetic resources should ensure sharing in a fair and equitable way of results and benefits.
<b>16. Access to and Transfer of Technology</b>		Countries shall ensure access to technologies relevant to conservation and sustainable use of biodiversity under fair and most favourable terms to the source countries (subject to patents and intellectual property rights) and ensure the private sector facilitates such access and joint development of technologies.
<b>17. Exchange of Information</b>	10	Countries shall facilitate information exchange and repatriation including technical scientific and socio-economic research, information on training and surveying programmes and local knowledge
<b>19. Bio-safety Protocol</b>		Countries shall take legislative, administrative or policy measures to provide for the effective participation in biotechnological research activities and to ensure all practicable measures to promote and advance priority access on a fair and equitable basis, especially where they provide the genetic resources for such research.
<b>Total %</b>	<b>100%</b>	<b>Check % = total 100</b>

## Appendix II: Outputs

Please quantify and briefly describe all project outputs using the coding and format of the Darwin Initiative Standard Output Measures.

Code		<i>Total to date</i>	<i>Detail</i>
	<b>Training Outputs</b>		
1a	Number of people to submit PhD thesis	5	N. Rudaja, N. Schegoleva, A. Zverev (Tomsk), B. Bayarhuu (Hovd), A. B Nagy (University of Sheffield)
1b	Number of PhD qualifications obtained	4	N. Rudaja, N. Schegoleva. B. Bayarhuu, A. B Nagy ( <i>Titles are given in Appendix III</i> )
2	Number of Masters qualifications obtained	5	(All TSU.) S. Bytotova " <i>Endemics in Khakassian Flora: species composition, space distribution, biology</i> "; A. Smorgov " <i>Study of Artemisia genus in West Mongolia</i> "; E. Bashmakova " <i>Flora of Kurai InterMountain Depression (Russian Altai)</i> "; T. Artemyeva " <i>Family Aspleniaceae in Mountains of South Siberia</i> "; A. Prokopyev " <i>Genus Sedum in Altai-Sayan Mountains</i> "
3	Number of other qualifications obtained	6	Diploma works – M. Morenko ["Family Chenopodiaceae in the flora of Altai Mountains".], B. Dosmailova "Protected territories of Altai Republic: condition and prospects of development", Yu. Efa. " <i>Atragene speciosa</i> Weinm. in south-east regions of West Siberia (taxonomy, polymorphism, introduction to culture"; M. Andreeva. "Family <i>Geraniaceae</i> in flora of Altai Mountains"; T. Yamaeva. "Flora of Terektinskiy mountain ridge (Altai Republic)".  Doctor of Science qualification – Andrei Pyak "Petrophytes in the flora of Russian Altai". 2004 Natalia Semenova (Russian), certificate of workshop "Management of protected areas of CIS", held in Germany March 2003
4a	Number of undergraduate students receiving training	106	<b>2002</b> – 18 students from Tomsk State Pedagogical University and 3 students from Tomsk State University, 2 weeks; 18 students from Tomsk State University, 2 weeks; 3 students from Republic Altai were trained in nature conservation institutions of Republic Altai under the supervision of Natalia Semenova; the first for 12 weeks, the second for 8 weeks, and the third for 4 weeks.  <b>2003</b> – 52 Undergraduate students (biologists and geographers) from Tomsk State University (2 groups) undertook training (2 weeks) at the Tomsk State University Altai Mountain Research Station in July, 2003 (supervised by Dr. Pavel S. Borodavko from TSU and Dr. Natalia M. Semenova from TSU).  G. Kurzhumova and A. Shtykova (from Altai Republic) prepared course work on the Altai ("Protection of natural environmental values and preservation of sacred places of the indigenous population in the Altai" and "A review of zoning of

<b>Code</b>		<i>Total to date</i>	<i>Detail</i>
			Altai with the purposes of land use and protection of nature" respectively). <b>2004</b> - 2 undergraduate students in botany (D. Sarluu and G. Choserjav, Hovd, Mongolia - 4 weeks), 6 undergraduate students in botany (V. Kudryavtsev, Yu. Efa, M. Andreeva, B. Naidanov, V. Zotov, N. Popova, Tomsk, Russia - 2 weeks) involved in the project from host countries received long-term field experience and training during the project field surveys
4b	Number of training weeks provided to undergraduate students	58	(details see above)
4c	Number of postgraduate students receiving training (not 1-3 above)	9	2003 - Natalia Schegoleva – 3 weeks, Natalia Rudaya – 3 weeks, Tatyana Ebel – 2 weeks (all from Russia) 2004 - Maya Morenko – 3 weeks, Natalia Schegoleva – 4 weeks 2005 - N. Schegoleva (Tomsk, Russia), A. Astashenkov, (Novosibirsk, Russia), M. Morenko (Tomsk, Russia) 2006 - M. Morenko (Tomsk, Russia) – 4 weeks
4d	Number of training weeks for postgraduate students	25	(details see above)
5	Number of people receiving other forms of <b>long-term</b> (>1yr) training not leading to formal qualification( i.e not categories 1-4 above)	-	
6a	Number of people receiving other forms of <b>short-term</b> education/training (i.e not categories 1-5 above)	1	2003 - Natalia Semenova (Russian), underwent training organized by «German Society of promotion technical research» and «Bundesamt fur Natur». [The trip was funded by this Society.]
6b	Number of training weeks not leading to formal qualification	1	(details see above)
7	Number of types of training materials produced for use by host country(s)	-	
	<b>Research Outputs</b>		
8	Number of weeks spent by UK project staff on project work in host country(s)	18	2002 - 3 UK scientists in Russia for 2 weeks 2004 - Arnold B Nagy (UK) in Tomsk for 3 weeks in March; John Hodgson (UK) in Tomsk for 2 weeks in May, Sue Shaw and Barbara Jones for 2 weeks in Mongolia in June 4 2005 - Two UK project staff (Dr. S. Shaw & Dr. J. Hodgson) spent two weeks in E. Kazakhstan together with Tomsk colleagues, participating in

<b>Code</b>		<i>Total to date</i>	<i>Detail</i>
			workshop, field survey and project discussions 2006 - 3 UK project staff (S. Shaw, B. Wheeler & J. Hodgson) spent two weeks in Tomsk, participating in project discussions with Tomsk colleagues
9	Number of species/habitat management plans (or action plans) produced for Governments, public authorities or other implementing agencies in the host country (s)	25 species plans + 10 site plans	Signed by Dr. G. Nyamdavaa, Governor of Hovd Aimag, Mongolia.), Dr. I.I. Belekov, Chairman of El-Kurultai (Regional Parliament of Republic Altai, Russian Federation), G.A. Tischenko, Secretary of Maslikhat (Head of City Council) of the city of Ridder (East-Kazakhstan Province of Kazakhstan Republic).
10	Number of formal documents produced to assist work related to species identification, classification and recording.	1	The fully illustrated book " <b><i>Endemic Plants of the Altai Mountain Country</i></b> " is one of the major outputs from the project, and is expected to be available from September 2007. 1200 copies will be printed. [10 leaflets were produced – listed below under 'dissemination outputs']
11a	Number of papers published or accepted for publication in peer reviewed journals	7	(see App. III)
11b	Number of papers published or accepted for publication elsewhere	36	(see App. III)
12a	Number of computer-based databases established (containing species/generic information) and handed over to host country	3	(see App. III)
12b	Number of computer-based databases enhanced (containing species/genetic information) and handed over to host country	-	
13a	Number of species reference collections established and handed over to host country(s)	3	Separate collections of Altai endemic plants have been handed over to the authorities in 3 host countries (Russian Altai collection – 50 vouchers, Kazakhstan and Mongolian Altai – 20 each). Each specimen has been fully identified, mounted, labelled and additionally supplied with a label which includes the Darwin Initiative Logo and Project name.
13b	Number of species reference collections enhanced and handed over to host	1	More than 400 herbarium vouchers of endemic and rare plants of the Altai have been added to the collection of vascular plants in the Herbarium

Code		Total to date	Detail
	country(s)		after P.N. Krylov at TSU.

	Dissemination Outputs		
14a	Number of conferences/seminars/workshops organised to present/disseminate findings from Darwin project work	6	2002 - Workshop in Tomsk 2003 - Workshops in Ust-Kamenogorsk and in Gorno-Altaiisk 2004 - Workshop in Hovd, Western Mongolia, June 2005 - Field workshop in Ridder (formerly Leninogorsk), Kazakhstan (May) 2006 - Final Symposium in Kyzyl (Tyva Republic) combined with VII International conference "Environmental Conditions, History and Culture of West Mongolia and Adjacent Regions" (September)
14b	Number of conferences/seminars/workshops <b>attended</b> at which findings from Darwin project work were presented/ disseminated.	18	(see list of publications, App. III)
15a	Number of national press releases or publicity articles in host country(s)		
15b	Number of local press releases or publicity articles in host country(s)	7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. An article in Hovd Regional newspaper "Hovdyn Medee" (Mongolia), printed in August 2002;</li> <li>2. An article in Tomsk State University newspaper "Alma Mater", printed in October 2002 (Russian version can be found at: <a href="http://www.almamater.tsu.ru/show_story.phtml?nom=2333&amp;s=725">http://www.almamater.tsu.ru/show_story.phtml?nom=2333&amp;s=725</a>);</li> <li>3. An article about the summer practical work of the students (2 weeks training) and the field seminar held with project participants and students in the Altai in July 2002 is printed in the newspaper of Tomsk Pedagogical University "Uchitel" ("Teacher"), printed in March 2003 (Russian version - <a href="http://www.tpsu.edu.ru">http://www.tpsu.edu.ru</a>)</li> <li>4. Press-release on results of first year of the project at the Department of International Connections of TSU (<a href="http://www.inter.tsu.ru/programs/UK/index.htm">http://www.inter.tsu.ru/programs/UK/index.htm</a> and <a href="http://www.ecos.tsu.ru/altai/ru/inter2.htm">http://www.ecos.tsu.ru/altai/ru/inter2.htm</a>), March 2004.</li> <li>5. An article "Altai endemics" in Tomsk State University newspaper "Alma Mater", printed in June 2006 (by Natalia Alexandrova).</li> <li>6. Short articles in the Alma-Mater TSU newspaper (by Lapshina)</li> <li>7. Short article in Uchitel newspaper</li> </ol>



			(Pedagogical university, by I.Volkov)
15c	Number of national press releases or publicity articles in UK	4	<p>A press release was issued by University of Sheffield at the start of the project.</p> <p>Information for a press release in the UK regarding the finding of two new plant species (see Section 10) was prepared and passed to the UoS Media Office in 2006, but no interest was expressed from the media science writers contacted.</p> <p>An article about the new species of <i>Lagopsis</i> and <i>Ranunculus</i> was submitted for the 'Darwin News' in February 2007 and was included in the July 2007 edition.</p> <p>An article about the expedition to Mongolia "Mongolia, a home from home" appeared in a JNCC newsletter in May 2006:  <a href="http://www.jncc.gov.uk/pdf/ulcn_newsletter14_v2.pdf">http://www.jncc.gov.uk/pdf/ulcn_newsletter14_v2.pdf</a></p>
15d	Number of local press releases or publicity articles in UK		
16a	Number of issues of newsletters produced in the host country(s)		
16b	Estimated circulation of each newsletter in the host country(s)		
16c	Estimated circulation of each newsletter in the UK		
17a	Number of dissemination networks established		
17b	Number of dissemination networks enhanced or extended		
18a	Number of national TV programmes/features in host country(s)		
18b	Number of national TV programme/features in the UK		
18c	Number of local TV programme/features in host country		
18d	Number of local TV programme features in the UK		
19a	Number of national radio interviews/features in host country(s)		
19b	Number of national radio interviews/features in the UK		
19c	Number of local radio interviews/features in host country (s)	1	Hovd (Mongolia), 2004
19d	Number of local radio interviews/features in the UK		
	Other: talks in the UK	3	Barbara Jones (Countryside Council for Wales) gave talks about the visit to Mongolia (in 2004) to the North Wales Wildlife Trust and North Wales Bird Group and CCW staff.

			Andrei Zverev & Sue Shaw made a presentation "Mongolia illustrations" to the BIOME group in Animal and Plant Sciences, University of Sheffield. 2 February 2005
Other	Other publicity	4	A poster on the project aims (in Russian) has been on display in the Department of Botany, TSU throughout the project.  A poster about the project, first presented at an International conference in Pitlochry (Scotland), has been on display in the Dept of Animal and Plant Sciences, UoS throughout the project. This was replaced by another poster presented at an International Conference in Kyzyl (Russia) in 2005 (and at Darwin meetings), which has replaced the initial one at the UoS.
Other	Information leaflets	10	Ten colourful, illustrated information leaflets (in Russian) about rare Altai species and sites with high level of biodiversity have been widely distributed.
	<b>Physical Outputs</b>		
20	Estimated value (£s) of physical assets handed over to host country(s)		
21	Number of permanent educational/training/research facilities or organisation established		
22	Number of permanent field plots established		
23	Value of additional resources raised for project	c. £130,000	

### Appendix III: Publications

Provide full details of all publications and material that can be publicly accessed, e.g. title, name of publisher, contact details, cost. Details will be recorded on the Darwin Monitoring Website Publications Database that is currently being compiled.

\* publications provided with previous reports

\*\* publications provided with this report (\*\*pdf = as pdf file)

English summaries are provided in Appendix VIII.

TYPE *	DETAIL	PUBLISHERS	Available from	Cost £
<b>Publications:</b>	<b>2002</b>			
<i>Paper*</i>	Pyak A.I. Taxonomic structure and endemic species of petrophyte flora of Russian Altai. In: Bulletin of Tomsk State University. Appendix, № 2. – Tomsk, 2002. P. 51-57 [In Russian]	Tomsk State University		0
<i>Paper*</i>	Rydaya N.A. Study of endemic and sub-endemic of flora of South-East Altai and North of Western Mongolia In: Bulletin of Tomsk State University. Appendix, № 2. – Tomsk, 2002. P. 3-15. [In Russian]	Tomsk State University		0
<i>Paper*</i>	Pyak A.I. Palaeogeographic interpretation of modern distribution of relic elements of the petrophyllous flora in the Altai. In: "Problems of Botany of South Siberia and Mongolia", Barnaul, 2002. p64–70 [In Russian]	Altai State University		0
<i>Paper*</i>	Ebel A.L. Rare species of <i>Draba</i> genus in Russian and Mongolian Altai. In: "Problems of Botany of South Siberia and Mongolia", Barnaul, 2002. p77–82 [In Russian]	Altai State University		0
<b>Publications:</b>	<b>2003</b>			
<i>Paper*</i>	Ebel A.L. On the study of endemics of Kazakhstan Altai. In: "Study of vegetation of Kazakhtan and its protection" Almaty, 2003. [In Russian]	Institute of Botany and Phyto-intro-duction, Ministry of Education & Science, Republic of Kazakhstan		0

TYPE *	DETAIL	PUBLISHERS	Available from	Cost £
Conference proceedings*	Ebel A.L. On the distribution of <i>Draba mongolica</i> Turcz. (Brassicaceae) in Southern Siberia and Mongolia. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. P. 122–123 [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		0
Conference proceedings*	Ebel A.L. About some taxonomy problems of the South-Siberian representatives of the genus <i>Draba</i> (Brassicaceae). In: Botanical researches in Asian Russia: Materials of the XI congress of the Russian Botanical Society (August 18–22, 2003, Novosibirsk – Barnaul). Volume 1. 2003. P. 301–302 [In Russian]	"Azbuka", Barnaul		0
Conference proceedings*	Morenko M.O. Sketch on family Chenopodiaceae of Russian and Mongolian Altai. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. P. 92–93 [In Russian]	"Azbuka", Barnaul		
Conference proceedings*	Oyunchimeg D. & Miagmarjav U. Flora of Hovd aimak (district) and its quantitative composition. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. P. 101–102 [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		0
Conference proceedings*	Pyak A.I. On the protection of endemic plants of the Altai. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. P. 278 [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		0
Conference proceedings*	Pyak A.I. The protection of rare and endemic petrophytes of Russian Altai. In: Materials of 2 <sup>nd</sup> International Conference "Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia". Barnaul, 23–25 August, 2003. P. 80-81 [In Russian]	"Azbuka", Barnaul		0
Journal*	Pyak A.I. A question of protection of rare and endemic petrophytes of Russian Altai. In: Bulletin of Tomsk State University. Appendix, № 8. 2003. P. 176-178 [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		0
Conference proceedings	Rudaya N.A. Features of endemism of flora of Southeast Altai, Southwest Tuva and Northwest Mongolia. In: Botanical researches in Asian Russia: Materials of the XI congress of the Russian Botanical Society (August 18–22, 2003, Novosibirsk – Barnaul). Volume 1. 2003. P. 395–397 [In Russian]	"Azbuka", Barnaul		

TYPE *	DETAIL	PUBLISHERS	Available from	Cost £
Conference proceedings*	Schegoleva N.V. The study of <i>Ranunculus</i> L. in the Altai-Sayan mountain region. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. P. 120–121 [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		0
Conference proceedings*	Zverev A.A. Use of Internet opportunities for realisation of a cross-border strategy for preservation of the biodiversity of the Altai Mountains. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. P. 273–274 [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		0
Book	Pyak A.I. "Petrophyte Flora of Russian Altai", Tomsk, Tomsk State University Publishing House, 2003, 202 p., 64 plant photos [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		250 rub. (c. \$10 or £5)
PhD Thesis	Rudaja N.A. Endemic and subendemic plants of Southeast Altai, Northwest Mongolia and Southwest Tyva: Abstract of PhD thesis. Tomsk State University, 2003. 20 p. [Рудая Н.А.Эндемики и субэндемики флоры Юго-Восточного Алтая, Юго-Западной Тувы и Северо-Западной Монголии. Автореф. дис. ... канд. биол. наук, Томск, 2003. 20 с.] [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		
<b>Publications:</b>	<b>2004</b>			
Conference proceedings	Ebel A. & Maslova O. Rare species of the genus <i>Viola</i> L. in the flora of the Russian Altai. In: Materials of 3rd International Conference "Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia". 2004. P. 145-147 [In Russian]	"AzBuka", Barnaul		0
Conference proceedings	Pyak A.I. Conservation of endemic plants of the Altai. In: Problems of conservation of the Inner Asia Vegetation. Conference proceedings (Ulan-Ude, Russia, September, 2004). P. 174-175. [In Russian]	Buryat Scientific Center SB RAS Publishers, Ulan-Ude		0
Conference proceedings	Schegoleva N.V. Buttercups of South Siberia. In: "Ecology of South Siberian and Contiguous Areas", Proceedings of International scientific workshop (Abakan Russia, November, 2004). Vol. I. P. 56. [In Russian]	Khakassian State University Publishers, Abakan		0
Conference proceedings	Morenko M.O. Classification of Life Forms using the example of <i>Chenopodiaceae</i> Family in the Russian and Mongolian Altai. In: Proceedings of International Conference on Plant Morphology (Kirov, Russia, May, 2004). P. 203-204. [In Russian]	Vyatka State Humanitarian University Press		0

TYPE *	DETAIL	PUBLISHERS	Available from	Cost £
<i>PhD Thesis</i>	Bayarhuu B. Recreational assessment of landscapes of Western Mongolia for the purposes of tourism (with the example of Hovd aimak): Abstract of PhD thesis. Tomsk, 2004. 24 p. [Баярхуу Б. рекреационная оценка ландшафтов Западной Монголии для целей туризма (на примере Ховдского Аймака): Автореф. дис. ... канд. биол. наук, Томск, 2004. 24 с.] [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		??
<b>Publications:</b>	<b>2005</b>			
<i>Journal</i>	Ebel A.L. & Ebel T.V. Some new and infrequent species of flora in the Altai region In: Botanical researches in Siberia and Kazakhstan. Edited by A.N. Kuprianov. Vol. 11. 2005. P. 93-96 [In Russian]	"Altai University Press", Barnaul		0
<i>Conference proceedings</i>	Schegoleva N.V. & Ebel A.L. About Akkem Buttercup ( <i>Ranunculus akkemensis</i> Polozh. et Revyak.), an endemic species to Altai Mountain flora. In: Mountain ecosystems of South Siberia: study, conservation and natural use. The first interregional scientific-practical conference devoted to the 5th anniversary of the Tigirek State Natural Reserve establishment. Proceedings of the Tigirek State Natural Reserve. Vol. 1. 2005. P. 260-261 [In Russian]	"Altaiskie stranitsy", Barnaul		0
<i>Conference proceedings</i>	Ebel A.L., Rudaya N.A. On distribution of some endemic plants of Altai in West Mongolia. In: Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Tom 1. P. 318-322 [In Russian]	Kyzyl		0
<i>Conference proceedings</i>	Hodgson J.G., Pyak A., Ebel A., Revushkin A., Zverev A., Kotukhov Y., Shaw S.C., Wheeler B.D. Conserving the rare and endemic species of Altai – assessing the impacts of changing land use. In: Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Volume 1. P. 335-340	Kyzyl		0
<i>Conference proceedings</i>	Morenko M.O. Endemic and rare species of Chenopodiaceae in Russian and Mongolian Altai. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4 <sup>th</sup> International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 41-43 [In Russian]	"Altaiskie stranitsy", Barnaul		0
<i>Conference proceedings</i>	Schegoleva N.V., Ebel A.L. About endemic species of Ranunculaceae in Altai-Sajan floristic province. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4th International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 95-97 [In Russian]	Kyzyl		0

TYPE *	DETAIL	PUBLISHERS	Available from	Cost £
<i>Conference proceedings</i>	Schegoleva N., Zverev A. Aspects of geographical distribution of genus <i>Ranunculus</i> L. in Altai-Sajan mountain country. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4th International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 91-94 [In Russian]	Barnaul		0
<i>Conference proceedings</i>	Shaw S.C., Ebel A., Zverev A., Pyak A., Oyunchimeg D., Kotukhov Y., Revushkin A., Semenova N., Gaston K.J., Hodgson J.G., Nagy A.B., Wheeler B.D. Action plans for the conservation of endemic plants in the Altai Mountains. In: Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Volume 1. P. 348-351	Kyzyl		0
<i>Conference proceedings</i>	Revushkin A., Pyak A., Oyuunchimeg D., Kotuhov Yu. On floristic zoning of Altai on basis of study of features of special distribution of endemic plants. In: Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Volume 2. P. [In Russian]	Kyzyl		0
<i>Conference proceedings</i>	Zverev A., Schegoleva N. Geographical distribution of genus <i>Ranunculus</i> L. in Altai-Sajan mountain country. In: Problems of Investigation of Plant Cover of Siberia: 3 <sup>rd</sup> International Conference. Tomsk, 2005. P. 72-73 [In Russian]	Tomsk State University, Tomsk		0
<i>Conference proceedings</i>	Zverev A., B Nagy, A., Goetsch B., Pyak A., Ebel A. Essay on generation of predictive maps of spatial distribution for endemic plants of Altai Mountains. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4th International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 22-24. [In Russian]	Barnaul		0
<i>Collected articles</i>	Semenova N. Land Resources of the Altai Republic: Structure, Use and Protection. In: Nature Conservation. Issue 3. Tomsk, 2005. P. 46-58 [In Russian]	Scientific Literature, Tomsk		0
<i>Journal</i>	Ebel A. On some botanical outcomes of complex expeditions to Western Mongolia. In: Journal of Mongolian Altai Studies. 2005. No 1. P. 82-84 [In Russian]	Institute for Mongolian Altai Studies, Ulaan-Bator		0
<i>Journal</i>	Pyak A., Oyunchimeg D., Myagmarjav U. Results of floristic studies in Western Mongolia under terms of the international project "Cross-border conservation strategies for Altai Mountain Endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)". In: Journal of Mongolian Altai Studies. 2005. No 1, 85-88 [In Russian].	Institute for Mongolian Altai Studies, Ulaan-Bator		0

TYPE *	DETAIL	PUBLISHERS	Available from	Cost £
Publicity article	B. Jones. (2005). <i>Uplands abroad. Mongolia: a home from home</i> . JNCC Inter-Agency Newsletter: Uplands. No. 5, December 2005	Joint Nature Conservation Committee	<a href="http://www.jncc.gov.uk/pdf/ulcn_newsletter14v2.pdf">http://www.jncc.gov.uk/pdf/ulcn_newsletter14v2.pdf</a>	
<b>Publications:</b>	<b>2006</b>			
Conference proceedings	Moreno M.O., Ebel A.L. Relic, progressive and conservative elements of Chenopodiaceae family in Southern Siberia and Western Mongolia. In: Flora and Vegetation of Siberia and Far East. Materials of the 4th Russian Conference. Krasnoyarsk, 2006. P. 248-252 [In Russian]	Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk		0
Journal	Pyak A.I. About the species of genus <i>Lagopsis</i> Bunge of the Altai. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 96. P. 1-9 [In Russian]	TSU, Tomsk		0
Journal	Pyak A.I., Schegoleva N.V. A new species of genus <i>Ranunculus</i> L. from the South-Eastern Altai. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 96. P. 10-12 [In Russian]	TSU, Tomsk		0
Journal	Schegoleva N.V. A new species of the genus <i>Ranunculus</i> L. from North-Western Mongolia. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 96. P. 12-14 [In Russian]	TSU, Tomsk		0
Journal	Ebel A.L. New taxa of <i>Delphinium</i> (Ranunculaceae) from the Altai. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 96. P. 14-21 [In Russian]	TSU, Tomsk		0
Conference proceedings	Ebel A.L. On <i>Delphinium</i> species (Ranunculaceae) in Eastern Kazakhstan. In: III International Botanical Conference, Almaty, 2006. P. 88-90 [In Russian]	Almaty		0
Conference proceedings	Pyak A.I. Endemism of flora of Altai Mountain Country. In: III International Botanical Conference, Almaty, 2006. P. 63-65 [In Russian]	Almaty		0
Journal	Schegoleva N.V. A new taxon of the genus <i>Ranunculus</i> L. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 97. P. 19-22 [In Russian]	TSU, Tomsk		0
PhD Thesis	Schegoleva N.V. Genus <i>Ranunculus</i> L. of Altai-Sayan Mountain country: Abstract of PhD thesis. Tomsk, 2006. 24 p. [Щеголева Н.В. Род <i>Ranunculus</i> L. Алтае-Саянской флористической провинции: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Томск, 2006. 24 с.] [In Russian]	TSU, Tomsk		



TYPE *	DETAIL	PUBLISHERS	Available from	Cost £
PhD Thesis	B Nagy, Arnold (2006). Priority area performance and planning in areas with limited biological data. Chapter 7. <i>Priorities in conservation planning for the endemic flora of the Altai Mountains</i> . Ph.D Thesis, University of Sheffield, Department of Animal and Plant Sciences. pp. 127–166	University of Sheffield	University of Sheffield (British Library)	
<b>Publications:</b>	<b>2007</b>			
Journal	Pyak A.I., Shaw S.C., Ebel A.L., Zverev A.A., Morenko M.O., Hodgson J.G., Oyunchimeg D., Willis A.J., Wheeler B.D. (2007). A new species of <i>Lagopsis</i> (Lamiaceae) from Mongolia. In: <i>Kew Bulletin</i> , 62, 107–111.	Royal Botanic Gardens, Kew, London		0
Journal	Schegoleva N.V. On the taxonomy of Central-Asian representatives of the genus <i>Ranunculus</i> L. (Ranunculaceae) In: <i>Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium</i> , 2007. Vol. 98. P. 16-19 [In Russian]	TSU, Tomsk		0
Book	A.I. Pyak, S.C. Shaw, A.L. Ebel, A.A. Zverev, J.G. Hodgson, B.D. Wheeler, K.J. Gaston, M.O. Morenko, A.S. Revushkin, Yu.A. Kotukhov, D. Oyunchimeg. (2007). <i>Endemic Plants of the Altai Mountain Country</i> . WILDGuides. 368pp. [In print] [In Russian]	WildGuides, Maidenhead	<a href="http://www.wildguides.co.uk/">http://www.wildguides.co.uk/</a> (and bookshops)	£29.99?
PhD Thesis	Zverev A.A. Software and information maintenance for research of vegetation: Abstract of PhD thesis. Tomsk, 2007. 24 p. [Зверев А.А. Программно–информационное обеспечение исследований растительного покрова. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Томск, 2007. 24 с.] [In Russian]	TSU, Tomsk		

## Appendix IV: Darwin Contacts

To assist us with future evaluation work and feedback on your report, please provide contact details below.

<b>Project Title</b>	Cross-border conservation strategies for Altai Mountain endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)
<b>Ref. No.</b>	<b>162/11/025</b>
<b>UK Leader Details</b>	
<b>Name</b>	<b>Bryan D. Wheeler</b>
<b>Role within Darwin Project</b>	Overall responsibility for the project and outputs.
<b>Address</b>	University of Sheffield, Department of Animal and Plant Sciences, Alfred Denny Building, Western Bank, Sheffield S10 2TN
<b>Phone</b>	
<b>Fax</b>	
<b>Email</b>	
<b>Other UK Contact (if relevant)</b>	
<b>Name</b>	<b>Susan C. Shaw</b>
<b>Role within Darwin Project</b>	Project administration and co-ordination, liaison with Tomsk partners, training/collaboration in preparation of species and habitat action plans.
<b>Address</b>	University of Sheffield, Department of Animal and Plant Sciences, Alfred Denny Building, Western Bank, Sheffield S10 2TN
<b>Phone</b>	
<b>Fax</b>	
<b>Email</b>	
<b>Partner 1</b>	
<b>Name</b>	<b>Andrei I. Pyak</b>
<b>Organisation</b>	Tomsk State University
<b>Role within Darwin Project</b>	Specialist in Mongolian Altai flora, co-ordinator of fieldwork, photographer and author (etc)
<b>Address</b>	36 Lenin st, Tomsk 634050 Russia
<b>Fax</b>	
<b>Email</b>	
<b>Alternative Russian contact</b>	
<b>Name</b>	<b>Andrei A. Zverev</b>
<b>Organisation</b>	Tomsk State University
<b>Role within Darwin Project</b>	Ecological computing/database specialist; main translator and liaison with Sheffield
<b>Address</b>	36 Lenin st, Tomsk 634050 Russia
<b>Fax</b>	
<b>Email</b>	
<b>Partner 2</b>	
<b>Name</b>	<b>Yuri A. Kotukhov</b>
<b>Organisation</b>	Altai Botanical Gardens
<b>Role within Darwin Project</b>	Altai flora specialist. (see Section 7 for role in project)

Address	1 Ermakov st, Ridder 493910 Kazakhstan
Fax	
Email	
<b>Partner 3</b>	
Name	<b>D. Oyunchimeg</b>
Organisation	Hovd State University
Role within Darwin Project	Head of Herbarium at Hovd (see Section 7 for role in project)
Address	Hovd State University, Hovd city, Hovd Aimak, 213500 Mongolia
Fax	
Email	

## Appendix V: Logical Framework

Project summary	Measurable indicators	Means of verification	Important assumptions
<p><b>Goal</b></p> <p><i>To assist countries rich in biodiversity but poor in resources with the conservation of biological diversity and implementation of the Biodiversity Convention</i></p>		<p>Ratification of species and habitat action plans by Russian, Kazakhstan and Mongolian authorities and commitment to their implementation; joint reports and peer-reviewed publications; preparation and on-going use of databases and herbaria</p>	<p>On-going co-operation of local institutions and authorities in Russia, Mongolia and Kazakhstan; continued employment and dedication of project scientists in UK and host countries.</p>
<p><b>Purpose</b></p> <p>To bring together for the first time information from Russia, Kazakhstan and Mongolia on the distribution and habitats of the rare and endemic flora of the whole of the Altai region, and identify threats to their preservation, in order to develop strategic, cross-border approaches to biodiversity conservation.</p>	<p>Population of 3 databases and GIS maps with existing records plus new records from field expeditions to poorly-investigated areas; identification of biodiversity 'hot spots', controls on species distributions and threats to conservation.</p>	<p>Provision of information on distribution and habitats of rare and endemic species; training of scientists, students and local authority staff; recommendations for improvements in existing conservation activities and for new actions and protected areas in the biodiversity 'hotspots' identified.</p>	<p>On-going co-operation and support of local institutions and authorities in Russia, Mongolia and Kazakhstan; continued employment and commitment of project staff; continued safe access to the Altai Mountain region.</p>
<p><b>Outputs</b></p> <p>Trained scientists, students, local authority staff; scientific book on Altai endemics; journal papers; herbarium and photographic collections; web site; reports; databases; GIS maps; species and habitat action plans</p>	<p>Successful training, adherence to milestones and delivery of outputs on time.</p>	<p>Peer-reviewed publications; databases; collected specimens and habitat data; progress and final reports to Darwin Initiative, PhD and Masters degrees awarded</p>	<p>On-going co-operation and support of local institutions and authorities in Russia, Mongolia and Kazakhstan; continued employment and commitment of project staff in UK and host countries, time allocations appropriate.</p>
<p><b>Activities</b></p> <p>Training in the UK, Russia, Mongolia and Kazakhstan; collation of existing information and filling gaps through fieldwork; compilation of databases, GIS maps; reporting, publications</p>	<p>Scientists, students and staff receiving training as planned; fieldwork undertaken, preparation of electronic and written outputs; monitoring of progress; milestones adhered to; reciprocal UK/Russia visits</p>	<p>Audited statements; progress and final reports to Darwin Initiative; regularity of communications; reciprocal visits made; workshops and seminars held</p>	<p>On-going support from the Darwin Initiative, UK and host-country institutions; maintenance of local infrastructure (including communications); co-operation/collaboration from the local authorities; equitable weather conditions permitting field work; favourable rates/fees for money exchange and transfer.</p>

## Appendix VI: Selected tables

The following tables are presented in the book “Endemic Plants of the Altai Mountain Country”

**Table Endemics-1. Taxonomic structure of the endemic flora of the Altai Mountain Country.**

Division	Families		Genera		Species	
	Number	%	Number	%	Number	%
<b>Polypodiophyta (Ferns)</b>	1	3.2	1	0.9	1	0.3
<b>Magnoliopsida (Flowering plants)</b>	30	96.8	105	99.1	287	99.7
<i>Including:</i>						
<b>Magnoliidae (Dicotyledons)</b>	25	80.6	94	88.7	244	84.8
<b>Liliidae (Monocotyledons)</b>	5	16.1	11	10.4	43	14.9
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100.0</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>	<b>288</b>	<b>100.0</b>

**Table Endemics-2. Number of endemic species within the main endemic-containing families and genera of the Altai Flora.**

<b>A. Family</b>	<b>Number of endemic species</b>	<b>B. Genus</b>	<b>Number of endemic species</b>
Pea family [Fabaceae]	81	<i>Oxytropis</i> (Pea family [Fabaceae])	43
Daisy family [Asteraceae]	39	<i>Astragalus</i> (Pea family [Fabaceae])	31
Grass family [Poaceae]	24	<i>Elymus</i> (Grass family [Poaceae])	12
Rose family [Rosaceae]	21	<i>Alchemilla</i> (Rose family [Rosaceae])	12
Buttercup family [Ranunculaceae]	17	<i>Allium</i> (Lily family [Liliaceae])	7
Lily family [Liliaceae]	14	<i>Gagea</i> (Lily family [Liliaceae])	7
Deadnettle family [Lamiaceae]	11	<i>Euphorbia</i> (Spurge family [Euphorbiaceae])	7
Borage family [Boraginaceae]	11	<i>Stipa</i> (Grass family [Poaceae])	6
Figwort family [Scrophulariaceae]	10	<i>Delphinium</i> (Buttercup family [Ranunculaceae])	6
Cabbage family [Brassicaceae]	9	<i>Saussurea</i> (Daisy family [Asteraceae])	6
Goosefoot family [Chenopodiaceae]	7	<i>Taraxacum</i> (Daisy family [Asteraceae])	6
Spurge family [Euphorbiaceae]	7	<i>Ranunculus</i> (Buttercup family [Ranunculaceae])	6
Pink family [Caryophyllaceae]	7		
Other (16 families) (See Table Endemics-5,	<7	Other (94 genera)	<6

**Table Endemics-3. A floristic sub-division of the Altai Mountain Country based on the occurrence of endemic species.**

**1. ALTAI SUB-PROVINCE**

Corresponds to the Altai sub-province of the Altai–Sayan province according to A.L.Tahtadzhan's zoning (1978). Distinguished by the occurrence of endemics widely distributed across all of the AMC but scarcely occurring beyond its limits (e.g. *Rhodiola algida*). [Note that this sub-province includes all of the AMC, but is slightly wider than this and also includes Western Sayan (Tyva Republic) and part of Saur and Tarbagatai (Kazakhstan).]

**1.1. ALTAI–WESTERN-SAYAN DISTRICT**

Distinguished by the occurrence of endemic species essentially confined to the humid zone of the Russian Altai and adjacent areas of Kazakhstan Altai and Western Sayan (e.g. *Spiraea trilobata*). It can be subdivided into:

**1.1.1. Northern-Altai Region** (e.g. *Oxytropis kaspensis*);

**1.1.2. Central-Altai Region** (e.g. *Euphorbia rupestris*).

**1.2. ALTAI–SAUR-TARBAGATAI DISTRICT**

Distinguished by the occurrence of endemic species occurring mainly within the limits of the Kazakhstan Altai, in adjacent areas of the Russian and Chinese Altai and adjoining areas of the Saur and Tarbagatai ranges (e.g. *Sibiraea laevigata*, *Daphne altaica*). It can be subdivided into:

**1.2.1. Western-Altai Region** (e.g. *Tephroses veresczaginii*);

**1.2.2. Southern-Altai Region** (e.g. *Astragalus xanthotrichus*).

**1.3. ALTAI–WESTERN-MONGOLIAN DISTRICT**

Distinguished by the occurrence of endemic species occurring essentially within the limits of Mongolian Altai and adjacent areas of Russian Altai, ranges of Southwest Tyva and Hangai (*Oxytropis trichophysa*). It can be sub-divided into:

**1.3.1. Chuya-Hovdian Region** (e.g. *Limonium congestum*);

**1.3.2. Mongolian-Altai Region** (e.g. *Swertia banzragczii*).

**Table Endemics-4. Occurrence of endemic species of the AMC in the floristic Districts and Regions identified in Table Endemics 3 and Figure Endemics-1.**

Districts and Regions	Number of species	% of total number of endemics
<b>ALTAI–WESTERN-SAYAN DISTRICT</b>	96	33.3
NA: Northern-Altai region	27	9.4
CA: Central-Altai region	85	29.5
<b>ALTAI–SAUR-TARBAGATAI DISTRICT</b>	113	39.2
WA: Western-Altai region	73	25.3
SA: Southern-Altai region	89	30.9
<b>ALTAI–WESTERN-MONGOLIAN DISTRICT</b>	176	61.1
CH: Chuya–Hovdian region	166	57.6
MA: Mongolian-Altai region	38	13.2

**Table Endemics-5. Distribution of Altai endemic species with respect to altitude, summarised by family.**

<i>Family</i>	<b>Low mountains (<i>&lt; 1000 m</i>)</b>	<b>Middle mountains (<i>1000–2500 m</i>)</b>	<b>High mountains (<i>&gt; 2500 m</i>)</b>	<b>Total number of species</b>
<i>Daisy family [Asteraceae]</i>	7	27	13	39
<i>Borage family [Boraginaceae]</i>	4	6	7	11
<i>Cabbage family [Brassicaceae]</i>	3	2	5	9
<i>Pink family [Caryophyllaceae]</i>	–	3	4	7
<i>Goosefoot family [Chenopodiaceae]</i>	2	7	–	7
<i>Stonecrop family [Crassulaceae]</i>	–	2	2	3
<i>Sedge family [Cyperaceae]</i>	–	2	1	3
<i>Teasel family [Dipsacaceae]</i>	–	1	–	1
<i>Spurge family [Euphorbiaceae]</i>	3	7	2	7
<i>Pea family [Fabaceae]</i>	14	51	29	81
<i>Fumitory family [Fumariaceae]</i>	1	1	2	3
<i>Gentian family [Gentianaceae]</i>	–	1	2	3
<i>Crane's-bill family [Geraniaceae]</i>	–	2	1	3
<i>Iris family [Iridaceae]</i>	2	–	–	2
<i>Deadnettle family [Lamiaceae]</i>	2	9	4	11
<i>Lily family [Liliaceae]</i>	5	9	2	14
<i>Flax family [Linaceae]</i>	–	1	–	1
<i>Thrift family [Plumbaginaceae]</i>	–	1	–	1
<i>Grass family [Poaceae]</i>	9	11	9	24
<i>Buttercup family [Ranunculaceae]</i>	1	7	11	17
<i>Rose family [Rosaceae]</i>	1	16	8	21
<i>Bedstraw family [Rubiaceae]</i>	–	2	–	2
<i>Bastard Toadflax family [Santalaceae]</i>	1	1	–	1
<i>Figwort family [Scrophulariaceae]</i>	–	8	2	10
<i>Mezereon family [Thymelaeaceae]</i>	–	2	–	2
<i>Valerian family [Valerianaceae]</i>	–	1	1	1
<i>Violet family [Violaceae]</i>	–	2	–	2
<i>Lady-fern family [Woodsiaceae]</i>	–	1	–	1
<i>Calthrop family [Zygophyllaceae]</i>	–	1	–	1
<i>Total number of species</i>	55	183	105	288



**Table CONS-1. Endemic plants of the AMC that are listed in regional Red Data Books**

Species or subspecies	Red Data Book of:					
	Kazakhstan	Mongolia	Russia	Altayskiy Kray	Republic Altai	Republic Tyva
<i>Aconitum gubanovii</i>		V				
<i>Aconitum krylovii</i>				R		
<i>Allium ledebourianum</i>				V		
<i>Allium pumilum</i>		R	R		R	R
<i>Asterothamnus heteropappoides</i>						R
<i>Astragalus aksaicus</i>			R		V	
<i>Astragalus argutensis</i>					R	
<i>Astragalus brachybotrys</i>					R	
<i>Astragalus gubanovii</i>		R				
<i>Astragalus luxurians</i>			E		E	
<i>Astragalus majevskianus</i>		V				
<i>Astragalus politovii</i>		V			R	V
<i>Astragalus potaninii</i>		V				
<i>Astragalus pseudoaustralis</i>					R	
<i>Astragalus pseudotesticulatus</i>		V				
<i>Astragalus rudolfii</i>		V				
<i>Astragalus rytidocarpus</i>					R	
<i>Astragalus tephrolobus</i>					V	
<i>Astragalus tschuensis</i>					R	
<i>Astragalus zaissanensis</i>		V				
<i>Brachanthemum krylovii</i>			V		V	
<i>Brunnera sibirica</i>				R		R
<i>Cancrinia krasnoborovii</i>			R			R
<i>Chenopodium frutescens</i>		V			V	R
<i>Coluria geoides</i>					R	
<i>Corispermum altaicum</i>					E	
<i>Corydalis grubovii</i>		V				
<i>Crepis czuensis</i>		V				
<i>Cystopteris altajensis</i>				V		
<i>Daphne altaica</i>	V		V	V	V	
<i>Delphinium barlykense</i>		V				R
<i>Delphinium gubanovii</i>		V				
<i>Delphinium ukokense</i>			R		R	
<i>Dendranthema sinuatum</i>		E	V	V	V	
<i>Euphorbia rupestris</i>					V	
<i>Gagea altaica</i>					R	V
<i>Gypsophila sericea</i>		V				
<i>Hedysarum kamelinii</i>		V				
<i>Hedysarum theinum</i>					R	
<i>Iris ludwigii</i>	V		V	V		
<i>Iris tigridia</i>				R	V	V
<i>Leiospora exscapa</i>	R					
<i>Limnas veresczaginii</i>	V					
<i>Limonium congestum</i>						V
<i>Linum violascens</i>					V	
<i>Lophanthus krylovii</i>		V				

Species or subspecies	Red Data Book of:					
	Kazakhstan	Mongolia	Russia	Altai Kray	Republic Altai	Republic Tyva
<i>Mertensia pallasii</i>				V	V	
<i>Mesostemma martjanovii</i>			R		R	
<i>Nepeta densiflora</i>		V				
<i>Oxytropis acanthacea</i>		R	R			R
<i>Oxytropis alpestris</i>			E			
<i>Oxytropis fragilifolia</i>		V				
<i>Oxytropis hystrix</i>	V					
<i>Oxytropis inaria</i>				V		
<i>Oxytropis kaspensis</i>					R	
<i>Oxytropis ladyginii</i>					R	
<i>Oxytropis macrosema</i>		V				
<i>Oxytropis martjanovii</i>					R	R
<i>Oxytropis nivea</i>			R		R	
<i>Oxytropis physocarpa</i>			R			R
<i>Oxytropis pumila</i>		R				
<i>Oxytropis saposhnikovii</i>					R	
<i>Oxytropis setosa</i>				V	R	
<i>Oxytropis stenophylla</i>					R	
<i>Oxytropis sutaica</i>		V				
<i>Oxytropis teres</i>				R		
<i>Oxytropis trichophysa</i>			R		R	R
<i>Oxytropis tschujae</i>		V	R		R	R
<i>Potentilla astragalifolia</i>						R
<i>Potentilla laevipes</i>		V				
<i>Potentilla laevissima</i>		V				
<i>Ptarmica ledebourii</i>				V		
<i>Pyrethrum alatavicum_subsp. krylovianum</i>		V				
<i>Pyrethrum kelleri</i>	V					
<i>Rhodiola algida</i>		V		R	R	
<i>Rhodiola krylovii</i>					V	
<i>Rosa oxyacantha</i>					R	
<i>Sanguisorba azovtsevii</i>					R	
<i>Saussurea ceterachifolia</i>						R
<i>Saussurea jadrinzevii</i>			E		E	
<i>Saussurea orgaadayi</i>					V	V
<i>Scutellaria grandiflora subsp. gymnosperma</i>		V				
<i>Sedum populifolium</i>						V
<i>Sibiraea laevigata</i>	V			R	V	
<i>Stellaria pulvinata</i>		V				
<i>Stelleropsis altaica</i>			R	R	R	
<i>Sterigmotemum schmakovii</i>	In					
<i>Swertia banzragczii</i>		V				
<i>Taraxacum krylovii</i>						R
<i>Thesium rupestre</i>					V	
<i>Viola fischerii</i>				V		
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>42</b>	<b>20</b>

Notes: 1. None of the Altai endemic plants are listed in the RDB for China.

2. Categories of rarity broadly correspond to categories 1, 2, 3 and 4 in the regional Red Data Books, using an approximation to the old International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) system: E (endangered species – in immediate danger of extinction if factors causing decline continue to operate) ~ 1; V (vulnerable – likely to become endangered soon if factors causing decline continue to operate) ~ 2; R (critically rare – not endangered or vulnerable at present, but might be at risk by localised threats) ~ 3, and In (listed, but not given a category) ~ 4.

## Appendix VII: Copies of information leaflets

Copies of the following information leaflets are provided in a separate plastic sleeve:

Эндемичные растения Алтая	(Endemic plants of the Altai)
Горькуша Оргаадай	( <i>Saussurea orgaadayi</i> )
Ирис Людвига	( <i>Iris ludwigii</i> )
Остролодочник иглистый	( <i>Oxytropis acanthacea</i> )
Урочище Кызылчин	(Kyzylchin Dale)
Национальный парк Цамбагарав	(Tsambagarav National Park)
Гора Синюха	(Sinyukha Mountain)
Белый Бом.	(Beliy Bom)
Проходной Белок	(Prokhodnoi Belok Mountain)
Горный массив Жаргалант	(Jargalant Mountain Range)

### *Translation of text for leaflet on Mount Sinyukha*

Mount Sinyukha is one of the best-known peaks of the Russian Altai Mountains. It is the highest point of the Kolyvan' Mountain range in the Rudny Altai, but the relatively-low mountain top (1206 m), is easily accessible. The area is renowned for its picturesque landscapes of mountains and lakes, in particular White Lake [4] (at the base of Sinyukha) and the nearby Kolyvanskoe Lake [2]. Sinyukha is widely known in scientific circles for its interesting flora and especially for the endemic plant species growing at the top. 541 vascular plants have been recorded, 18 of which are listed in the Red Data Book of Altaiski Krai. Endemics include: *Viola fischeri* W. Becker [3] which is found nowhere else, *Mertensia pallasii* (Ledeb.) G. Don fil. [1] and *Cystopteris altajensis* Gureeva. The area is also well-known for its close association with the development of silver and gold mining and stone-cutting art in the region.

These features mean that the area attracts a large number of holiday-makers in summer. However, poor development of the necessary tourism infrastructure means that visitors are having an increasingly adverse effect on the environment of this region (through leaving litter, picking and trampling of plants, felling trees and lighting fires etc.). Although Mount Sinyukha was designated as a Monument of Nature in 1998, further measures are required for protection of the area, including its rare and endemic species; this could be achieved within the context of the proposed Kolyvan' Mountain National Park.

We are presenting a series of leaflets on rare and endemic plants of the Altai Mountain Country, which is located at the junction of four countries – Russia, Mongolia, Kazakhstan and China. “Cross-border conservation strategies for Altai Mountains Endemics”, a new international scientific project, started in April 2002 and continued until October 2005. It is the second international project jointly undertaken by scientists of Sheffield and Tomsk Universities and supported by the “Darwin Initiative for the Survival of Species” funded by the British Government in response to the Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro, 1992.

The first analogous Russian–English project was carried out in 1997–2000 and was devoted to the assessment of biodiversity of peat bogs in south-eastern West Siberia and development of a Biodiversity Action Plan for their conservation.

## Appendix VIII: Publications with summaries in English



### Darwin Initiative for the Survival of Species Project: 162 / 11 / 025

#### Cross-border conservation strategies for Altai Mountain endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)

#### Details of publications

From annual report, Year 1 (2002–3)

Type *	Detail	Publishers
(e.g. journal paper, book, manual, CD)	(e.g. title, authors, journal, year, pages)	(name, city)
<i>Paper</i>	<i>Pyak A.I. Taxonomic structure and endemic species of petrophyte flora of Russian Altai. In: Bulletin of Tomsk State University. Appendix, № 2. – Tomsk, 2002. p. 51-57 [In Russian]</i>	<i>Tomsk State University</i>

The article provides an analysis of the taxonomical structure of the petrophyte flora of the Russian Altai; basic features of its species composition are also considered. Based on the analysis of geographical species distribution, the endemics of the Altai mountain country are selected and brief details of their ecological –geographical characteristics are given.

Type * (e.g. journal paper, book, manual, CD)	Detail (e.g. title, authors, journal, year, pages)	Publishers (name, city)
Paper	<p><i>Rudaya N.A. Study of endemic and sub-endemic flora of South-East Altai and North of Western Mongolia. In: Bulletin of Tomsk State University. Appendix, № 2. – Tomsk, 2002. p. 3-15. [In Russian]</i></p> <p>A comprehensive study was undertaken of the endemic and sub-endemic plant species of a unique floristic zone, delimited by southeast part of Russian Altai, Northwest Mongolia and Southwest Tuva. The majority of these species are rare and require protection. 57 species and 2 sub-species of 35 vascular genera attributed to 16 families are listed as endemics and sub-endemics of South-Chuya – West Mongolian floristic region.</p>	Tomsk State University
Paper	<p>Pyak A.I. On the history of the flora of Russian Altai. In: “Problems of Botany of South Siberia and Mongolia”, Barnaul, 2002. [In Russian]</p> <p>On the basis of an analysis of features of the modern distribution of petrophytes of the Russian Altai in terms of their biology and ecology, an hypothesis of formation of vegetation of the region in late Pleistocene is proposed.</p>	Altai State University
Paper	<p><i>Ebel A.L. Rare species of Draba genus in Russian and Mongolian Altai. In: “Problems of Botany of South Siberia and Mongolia”, Barnaul, 2002. [In Russian]</i></p> <p>Data on the distribution of some rare species of the genus <i>Draba</i> L. (<i>D. czuensis</i>, <i>D. eriopoda</i>, <i>D. kuznetsowii</i>, <i>D. mongolica</i>, <i>D. sapozhnikovii</i>, <i>D. stenocarpa</i>) in the Russian and Mongolian Altai are presented, together with new data on the morphology and variability of several species.</p>	Altai State University

Type *	Detail	Publishers
(e.g. journal paper, book, manual, CD)	(e.g. title, authors, journal, year, pages)	(name, city)
Paper	<i>Ebel A.L. On the study of endemics of Kazakhstan Altai. In: "Study of vegetation of Kazakhstan and its protection" Almaty, 2003. [In Russian]</i>	
	The article provides general information about endemic plants of the Altai. Brief taxonomical analysis is given; features of species distribution over three countries (Russia, Kazakhstan, Mongolia) are specified. Kazakhstan Altai hosts 39 Altai endemic species, among which are 13 endemic species of the Kazakhstan Altai. The five rarest endemics of the Kazakhstan Altai ( <i>Limnas veresczaginii</i> , <i>Sterigmostemum schmakovii</i> , <i>Craniospermum subfloccosum</i> , <i>Galium krylovianum</i> , <i>Pyrethrum kelleri</i> ) are considered in detail, with information on their distribution and relative connections. The necessity of the various forms of protection for Altai endemics is shown.	

#### From annual report, Year 2 (2003–4)

Type *	Detail	Publishers
(e.g. journals, manual, CDs)	(title, author, year)	(name, city)
Conference proceedings*	<i>Ebel A.L. On the distribution of Draba mongolica Turcz. (Brassicaceae) in Southern Siberia and Mongolia. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. p. 122–123 [In Russian]</i>	Tomsk State University, Tomsk
	Data are given on the distribution of the rarest species of <i>Draba</i> genus - <i>D. mongolica</i> - in the western part of the mountains of Southern Siberia. It is stated that within the limits of the Russian Altai the unique locality of this species is accurately known and it is likely that the species is absent from the Mongolian Altai (former records were erroneous). Data on features of ecology and relationships of <i>D. mongolica</i> are presented.	

Type * (e.g. journals, manual, CDs)	Detail (title, author, year)	Publishers (name, city)
Conference proceedings*	<p><i>Ebel A.L. About some taxonomy problems of the South-Siberian representatives of the genus Draba (Brassicaceae). In: Botanical researches in Asian Russia: Materials of the XI congress of the Russian Botanical Society (August 18–22, 2003, Novosibirsk – Barnaul). Volume 1. 2003. p. 301–302 [In Russian]</i></p> <p>There is a total of 20 species of genus <i>Draba</i> in the mountains of Southern Siberia, two of which are Altai endemics (<i>Draba czuensis</i> and <i>D. sapozhnikovii</i>). Some problematic taxonomical issues of the genus are discussed and a taxonomic system for south Siberian species is proposed.</p>	"Azbuka", Barnaul
Conference proceedings*	<p><i>Morenko M.O. Sketch on the family Chenopodiaceae of Russian and Mongolian Altai. In: Botanical researches in Asian Russia: Materials of the XI congress of the Russian Botanical Society (August 18–22, 2003, Novosibirsk – Barnaul). Volume 1. 2003. p. 301–302 [In Russian]</i></p> <p>The family Chenopodiaceae is represented in the flora of Russian and Mongolian Altai by 96 species from 26 genera. In the Russian Altai the main centre of diversity of Chenopodiaceae is the Chuya intermountain depression; in Mongolian Altai – it is the Dzungarian part. A significant part of Chenopodiaceae in the Altai flora are desert and desert-steppe species with Central Asian type of distribution. The ecological diversity of Chenopodiaceae in the Altai is not too large; the general evolutionary direction is xerophytization of species</p>	"Azbuka", Barnaul
Conference proceedings*	<p><i>Oyunchimeg D. &amp; Miagmarjav U. Flora of Hovd aimak (district) and its quantitative composition. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. p. 101–102 [In Russian]</i></p> <p>Preliminary results of the inventory of the flora of higher vascular plants of Hovd aimag (Mongolia) are presented and their general analysis is carried out. A total of 993 species</p>	Tomsk State University, Tomsk



Type * (e.g. journals, manual, CDs)	Detail (title, author, year)	Publishers (name, city)
	attributed to 357 genera and 86 families are taken into account.	
Conference proceedings*	<p><i>Pyak A.I. On the protection of endemic plants of the Altai. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. p. 278 [In Russian]</i></p> <p>The Altai-Sayan mountain country is one of the territories with a high level of biodiversity. In terms of preservation of endemic plant species, organization of small territories which are clearly delimited by natural borders and easily surveyed, and which can be protected whilst still allowing development of recreation and excursion activity is most expedient here. In particular we apply this approach in intermountain depressions and valleys of the large rivers, where endemic taxa are richly represented.</p>	Tomsk State University, Tomsk
Conference proceedings*	<p><i>Pyak A.I. The protection of rare and endemic petrophytes of Russian Altai. In: Materials of 2<sup>nd</sup> International Conference "Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia". 2003. pp. 80-81 [In Russian]</i></p> <p><i>Designation of small, clearly delimited and easily surveyed territories with special protection measures is the most expedient way to preserve rare plants at the current stage of economic development. For protection of rare and endemic species of petrophyte complex of Russian Altai it is possible to offer many interesting sites for realization in practice of the proposed approach. So, for preservation of 13 endemic petrophytes, it is considered that organization of 6 small sites will be sufficient in Southeast and Central Altai.</i></p>	"Azbuka", Barnaul
Journal	<p><i>Pyak A.I. A question of protection of rare and endemic petrophytes of Russian Altai. In: Bulletin of Tomsk State University. Appendix, № 8. –2003. p. 176-178 [In Russian]</i></p> <p>Results of the analysis of the distribution of rare and endemic petrophyte plants of the</p>	Tomsk State University, Tomsk

Type * (e.g. journals, manual, CDs)	Detail (title, author, year)	Publishers (name, city)
	<p>Russian Altai within the borders of existing reserves are presented. Information from the 'Red' Books (lists of endangered species) concerning the study area was also considered. Taking into account that no more than 25% of species can be found in reserves and some species are not included in the Red Book of the Russian Federation, 6 small sites which are clearly delimited by natural borders and easily surveyed, and which can be protected whilst still allowing development of recreation and excursion activity are suggested for designation.</p>	
Conference proceedings	<p><i>Rudaya N.A. Features of endemism of flora of Southeast Altai, Southwest Tuva and Northwest Mongolia. In: Botanical researches in Asian Russia: Materials of the XI congress of the Russian Botanical Society (August 18–22, 2003, Novosibirsk – Barnaul). Volume 1. 2003. p. 395–397 [In Russian]</i></p>	"Azbuka", Barnaul
	<p>A study was carried out of endemic and sub-endemic plant species limited in distribution to the southeast part of Russian Altai, Northwest Mongolia and Southwest Tuva. It is established that this territory supports 60 endemics and sub-endemics (species and subspecies) from 35 genera and 16 families. The altitudinal and regional distribution of species as well as their relation to basic ecological factors is analysed.</p>	
Conference proceedings*	<p><i>Schegoleva N.V. The study of Ranunculus L. in the Altai-Sayan mountain region. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. p. 120–121 [In Russian]</i></p>	Tomsk State University, Tomsk
	<p>The genus <i>Ranunculus</i> is widespread in non-tropical areas of the Northern hemisphere. It contains 550 species in total, and 40 species are represented in Altai-Sayan mountain country. Many of them are endemics of different levels; some are strict local endemics (<i>Ranunculus sajanensis</i>, <i>R. akkemensis</i>, <i>R. schichkinii</i> and <i>R. trautvetteranus</i>). Buttercups prefer to inhabit well drained and wetland habitats; some of them are amphibious and even water plants. The study of relationship of genus <i>Ranunculus</i> with similar genera (<i>Batrachium</i>, <i>Halerpestris</i>, <i>Oxygraphis</i>) will provide us with knowledge of</p>	

Type * (e.g. journals, manual, CDs)	Detail (title, author, year)	Publishers (name, city)
Conference proceedings	<p><b>genesis and distribution in this mountain country.</b></p> <p>Zverev A.A. <i>Use of Internet opportunities for realisation of a cross-border strategy for preservation of the biodiversity of the Altai Mountains. In: Natural conditions, history and culture of Western Mongolia and contiguous regions: Reports of the VI International scientific conference (September 18–22, 2003, Hovd, Mongolia). 2003. p. 273–274 [In Russian]</i></p> <p>At the current stage of development of human society and high level of anthropogenic impacts on species and plant communities, effective preservation of the biodiversity of complex areas is only possible as a result of joint efforts of scientific and nature conservation institutions of adjoining countries. The effective sharing of information between representatives of different countries has a very important role. Within the scope of the Darwin Initiative Project “Cross-border conservation strategies in the Altai Mountains Endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)”, we have set up a special WEB-site which contains information on 112 endemic and rare species, typical plant communities, species distributions and the main publications of the participants of the project. All information is available in English.</p>	Tomsk State University, Tomsk

### From annual report, Year 3 (2004–5)

Type * (e.g. journals, manual, CDs)	Detail (title, author, year)	Publishers (name, city)
Conference proceedings	<p>Ebel A., Maslova O. 2004. <i>Rare species of the genus Viola L. in the flora of Russian Altai. In: Materials of 3rd International Conference "Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia". p. 145-147 [In Russian]</i></p> <p>New information is provided on the distribution and habitats within the Russian Altai of endemic and</p>	“AzBuka”, Barnaul

Type * (e.g. journals, manual, CDs)	Detail (title, author, year)	Publishers (name, city)
	subendemic species of the genus <i>Viola</i> L. ( <i>V. fischeri</i> , <i>V. czemalensis</i> , <i>V. irinae</i> ) and also some rare species ( <i>V. incisa</i> , <i>V. macroceras</i> , <i>V. mauritii</i> ). Typical habitats of endemic and subendemic species are specified. Existing threats and basic reasons for species rarity and vulnerability are considered.	
Journal	<i>Ebel A.L., Ebel T.V. 2005. Some new and infrequent species of the flora of the Altai region In: Botanical researches in Siberia and Kazakhstan. Edited by A.N. Kuprianov. Vol. 11. p. 93-96 [In Russian]</i>	Altai University Press, Barnaul
	Five new species of flowering plants for the Altaisky krai are presented: <i>Agrostis sibirica</i> , <i>Rumex patientia</i> , <i>Ribes glabrum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Heliopsis helianthoides</i> . The last 2 species are also new for the Siberian flora. The new sites of 16 rare species for this territory, including 5 endemic to the Altai Mountains ( <i>Iris ludwigii</i> – 2 new locations, <i>Aconitum krylovii</i> – 1 new location, <i>Euphorbia alpina</i> – 7 new locations, <i>Euphorbia altaica</i> – 3 new locations, and <i>Scutellaria altaica</i> – 1 new location) are specified.	
Conference proceedings	<i>Schegoleva N.V., Ebel A.L. 2005. The Akkem Buttercup (Ranunculus akkemensis Polozh. et Revyak.), an endemic species to Altai Mountain flora. In: Mountain ecosystems of South Siberia: study, conservation and natural use. The first interregional scientific-practical conference devoted to the 5-year anniversary of the Tigirek State Natural Reserve establishment. Proceeding of the Tigirek State Natural Reserve. Vol. 1. p. 260-261 [In Russian]</i>	"Altaiskie stranitsy", Barnaul
	Questions about the protection of this species are quite natural as the Akkem buttercup is a rare and endemic plant. Now only a small part of the population is located within a specially protected natural territory (south of the Altai Zapovenik). However it is not likely that this species requires special measures of protection since its habitats are rather remote and are not subject to direct human impact.	
Conference proceedings	<i>Pyak A.I. Conservation of endemic plants of Altai. In: Problems of conservation of the Inner Asia Vegetation. Conference proceedings (Ulan-Ude, Russia, September, 2004). p 174-175 [In Russian]</i>	Buryat Scientific Center SB RAS Publishers, Ulan-Ude
	The reasons for the non-uniform level of knowledge about the flora of the Altai Mountains are	

Type *	Detail (title, author, year)	Publishers (name, city)
	considered, a preliminary analysis of the distribution and concentration of endemic plants is carried out and the estimation of the importance of results the Darwin Initiative project in terms of their conservation is provided.	
Conference proceedings	Schegoleva N.V. <i>Buttercups of South Siberia</i> . In: "Ecology of South Siberian and Contiguous Areas", <i>Proceedings of International scientific workshop (Abakan Russia, November, 2004)</i> . Vol. I, P. 56 [In Russian]	Khakassian State University Publishers, Abakan
	There are about 40 species of a polymorphic genus <i>Ranunculus</i> L. in the mountains of Southern Siberia. A significant role among them is played by species with restricted distribution: Altai-Sayan–Central Asian (19%) and South Siberian (16%). 3 species are narrow local endemics: <i>R. akkemensis</i> and <i>R. schischkinii</i> in the Altai and <i>R. sajanensis</i> in East Sayan. It is stated that the strict diploid species are more characteristic for the high-mountain areas.	
Conference proceedings	Morenko M.O. 2004. <i>Classification of Life Forms; an example using the Chenopodiaceae in the Russian and Mongolian Altai</i> . In: <i>Proceedings of International Conference on Plant Morphology (Kirov, Russia, May, 2004)</i> , p.203-204 [In Russian]	Vyatka State Humanitarian University Press, Kirov
	The goosefoot family ( <i>Chenopodiaceae</i> ) is represented within the Russian and Mongolian Altai by 23 genera and 96 species. 6 species are Altai endemics. In the search for an optimum method of classification of the life forms in this family, an attempt is made to combine the classifications by Raunkier (1905) and by Serebryakov (1986), and a method of description using the functional structure of plants and their habits was used. As result, 3 types of life forms and 8 subtypes are allocated.	

#### From annual report, Year 4 (2005–6)

Type	Detail	Publishers
------	--------	------------

Type	Detail	Publishers
Conference proceedings	<p>Ebel A.L., Rudaya N.A. On distribution of some endemic plants of Altai in West Mongolia. In: <i>Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Tom 1. P. 318-322 [In Russian]</i></p> <p>General information on the composition and distribution of endemic plants of Altai is given. New information on distribution of 12 endemic species in both Mongolian and Chinese Altai is presented.</p>	TuvIENR SB RAS, Kyzyl
Conference proceedings	<p>Hodgson J.G., Pyak A., Ebel A., Revushkin A., Zverev A., Kotukhov Y., Shaw S.C., Wheeler B.D. <i>Conserving the rare and endemic species of Altai – assessing the impacts of changing land use. In: Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Volume 1. p. 335-340</i></p> <p>The paper describes the relationships between fertility and both agricultural and economic yield, and outlines some simple functional species characteristics which can assist in the identification of ecological and agri-economic processes that are consistently important causes of declining biodiversity. The subsequent implementation of 'best practice' management may provide a cost-effective approach to conservation. By improving the condition of vulnerable habitat at the landscape scale we may begin to steer conservation policies away from crisis management and reduce dependence upon species action plans.</p>	TuvIENR SB RAS, Kyzyl
Conference proceedings	<p>Morenko M.O. <i>Endemic and rare species of Chenopodiaceae in Russian and Mongolian Altai. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4th International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 41-43 [In Russian]</i></p> <p>Information about endemic and rare species of Chenopodiaceae in Russian and Mongolian Altai is presented. These data are used to help explain the process of development of the flora of the Altai mountains and influence of adjacent lands.</p>	Barnaul
Conference proceedings	<p>Schegoleva N.V., Ebel A.L. <i>About endemic species of Ranunculaceae in Altai-Sayan floristic province. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4th International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 95-97 [In Russian]</i></p> <p>There are some 30 endemic species of Ranunculaceae in Altai-Sayan floristic province. Questions of relationship, distribution and ecology for 5 Delphinium species, 5 Ranunculus species and one Aconitum are reported.</p>	TuvIENR SB RAS, Kyzyl
Conference proceedings	<p>Schegoleva N., Zverev A. <i>Aspects of geographical distribution of genus Ranunculus L. in the Altai-Sayan mountain country. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4th International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 91-94 [In Russian]</i></p> <p>Comparative-floristic methods of data processing were used for studying of aspects of geographical distribution of species of Ranunculus genus in limits of Altai–Sayan mountain country</p>	Barnaul

Type	Detail	Publishers
Conference proceedings	<p>Shaw S.C., Ebel A., Zverev A., Pyak A., Oyunchimeg D., Kotukhov Y., Revushkin A., Semenova N., Gaston K.J., Hodgson J.G., Nagy A.B., Wheeler B.D. <i>Action plans for the conservation of endemic plants in the Altai Mountains. In: Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Volume 1. P. 348-351</i></p> <p>This paper provides some general guidelines for the production of a Biodiversity Action Plan. It also gives details of the 10 sites and 25 species in the Altai Mountains for which the authors are currently producing Biodiversity Action Plans as part of a project concerned with the conservation of endemic plants in the Altai Mountains.</p>	TuvIENR SB RAS, Kyzyl
Conference proceedings	<p>Revushkin A., Pyak A., Oyuunchimeg D., Kotuhov Yu. <i>On floristic zoning of Altai on basis of study of features of special distribution of endemic plants. In: Environmental conditions, history and culture of West Mongolia and adjacent regions: VII International conference reports (September 19-23 2005, Kyzyl): Volume 2. P. [In Russian]</i></p> <p>Taking into account, that endemic taxa better reflect original features of biota of the regions, they are considered as differentiating species. On the basis of study of their detailed distribution, a floristic division into districts of Altai subprovince of Altai - Sayan province into 3 districts is offered: Altai – West Sayan, Altai - Djungar and Altai – West Mongolian.</p>	TuvIENR SB RAS, Kyzyl
Conference proceedings	<p>Zverev A., Schegoleva N. <i>Geographical distribution of genus Ranunculus L. in Altai-Sayan mountain country. In: Problems of Investigation of Plant Cover of Siberia: 3rd International Conference. Tomsk, 2005. P. 72-73 [In Russian]</i></p> <p>Comparative-floristic methods of data processing were used for studying of aspects of geographical distribution of species of Ranunculus genus in limits of Altai–Sayan mountain country. The special attention was paid for distinctive role of endemic species of this genus.</p>	Tomsk State University, Tomsk
Conference proceedings	<p>Zverev A., Nagy A., Goettsch B., Pyak A., Ebel A. <i>Essay on generation of predictive maps of spatial distribution for endemic plants of Altai Mountains. In: Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. 4th International scientific conference. Barnaul, 2005. P. 22-24 [In Russian]</i></p> <p>The Altai highlands are characterized by high level of endemism (more than 100 endemic species of vascular plants) and represents significant interest for conservation of global biodiversity. The level of knowledge of flora of this vast territory is insufficient. Experience of creation of predictive maps of spatial distribution of habitats with potentially suitable combination of environmental factors for separate endemic species is described on the basis of use of geographical information systems and genetic modeling algorithm (GARP). The use of this technique for development of strategies of studying of rare and endemic plants and also for optimization of network of nature protection territories is validated.</p>	Barnaul

Type	Detail	Publishers
Conference proceedings	<p>Morenko M.O., Ebel A.L. Relic, progressive and conservative elements of Chenopodiaceae family in Southern Siberia and Western Mongolia. In: Flora and Vegetation of Siberia and Far East. Materials of the 4th Russian Conference. Krasnoyarsk, 2006. P. 248-252 [In Russian]</p> <p>The ratio of relic, progressive and conservative elements in largest genera of Chenopodiaceae of the Altai flora (<i>Chenopodium</i>, <i>Atriplex</i>, <i>Corispermum</i> etc.) is considered. An attempt to compare these groups with the sizes of areals, in particular for the endemic species (<i>Chenopodium frutescens</i>, <i>Atriplex altaica</i>, <i>Corispermum altaicum</i>) is made.</p>	Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk
Journal	<p>Pyak A.I. About the species of genus <i>Lagopsis</i> Bunge of the Altai. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 95. P. 1-9 [In Russian]</p> <p>The results of critical analysis of taxonomic composition of <i>Lagopsis</i> genus on territory of Altai Mountains are given. The system of genus <i>Lagopsis</i> for the first time is given and the new section <i>Lagopsioides</i> A.I.Pjak is marked out, the description of new subspecies – <i>Lagopsis marrubiastrum</i> subsp. <i>tschuense</i> (A.I. Pjak) A.I. Pjak is also given, and the description for <i>Lagopsis darwiniana</i> A.I. Pjak on Russian for the first time is given. The new key for determination of species and subspecies of <i>Lagopsis</i> genus is offered taking into account changes of taxonomic composition.</p>	TSU, Tomsk
Journal	<p>Pyak A.I., Schegoleva N.V. A new species of genus <i>Ranunculus</i> L. from the South-Eastern Altai. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 95. P. 10-12 [In Russian]</p> <p>A description of new species of genus <i>Ranunculus</i> L. from Southeastern Altai is provided. The species is thought to be endemic to Southeastern Altai.</p>	TSU, Tomsk
Journal	<p>Schegoleva N.V. A new species of the genus <i>Ranunculus</i> L. from the North-Western Mongolia. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 95. P. 12-14 [In Russian]</p> <p>A description of new species of genus <i>Ranunculus</i> L. from Mongolia is provided. The species is thought to be a local endemic to the Mongolian Altai.</p>	TSU, Tomsk
Journal	<p>Ebel A.L. New taxa of <i>Delphinium</i> (<i>Ranunculaceae</i>) from the Altai. In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2006. Vol. 95. P. 14-21 [In Russian]</p> <p>A new species, <i>Delphinium austroaltaicum</i>, is described from Southern Altai and Tarbagatai Mts. New nomenclature combination, <i>D. aemulans</i> var. <i>altaicum</i>, is made. <i>D. aemulans</i> reported for the first time for Russia (North Altai foothills). New intraspecies taxa of <i>D. inconspicuum</i> are described. These are subsp. <i>mongolicum</i> from Russian and Mongolian Altai, and var. <i>subglabrum</i> from South-West Tuva.</p>	TSU, Tomsk



Type	Detail	Publishers
Conference proceedings	<p><i>Ebel A.L. On Delphinium species (Ranunculaceae) in Eastern Kazakhstan. In: III International Botanical Conference, Almaty, 2006 [In Russian]</i></p> <p>New items of information on species composition of Delphinium in West Kazakhstan and adjacent territories (Russian and Mongolian Altai), and also peculiarities of distributions of some of them are given. Incorrectness of records of <i>D. cheilanthum</i> for Kazakhstan is shown. Two species recorded for the first time to Kazakhstan, these are <i>D. barlykense</i> (South Altai – upper Bukhtarma Dzungarskiy Alatau Mts.) and <i>D. sajanense</i> (Saur Mts.)</p> <p>also one species, <i>D. aemulans</i>, recorded for the first time to Russia (North Altai foothills). Most of the previous records for <i>D. elatum</i> for West Kazakhstan belong to close species <i>D. alpinum</i>.</p>	Almaty
Conference proceedings	<p><i>Pyak A.I. Endemism of flora of Altai Mountain Country. In: III International Botanical Conference, Almaty, 2006 [In Russian]</i></p> <p>266 endemics of Altai mountains have been selected. Features of their systematic position and spatial allocation have been shown.</p>	Almaty
Journal	<p><i>Ebel A. On some botanical outcomes of complex expeditions to Western Mongolia. In: Journal of Mongolian Altai Studies. 2005. No 1 (in print) [In Russian]</i></p> <p>In 1999 and 2001 the author took part in two international Russian-Mongolian complex expeditions to West Mongolia. As a result of the expeditions, 16 species of higher plant new for Mongolia were recorded. Some 70 species were found for the first time within the botanical-geographical regions of Mongolia. Also two species new for science were described – <i>Potentilla junatovii</i> Rudaya et A.L. Ebel (Rosaceae) and <i>Anoplocaryum tenellum</i> A.L. Ebel et Rudaya. The latter species seems to be a local endemic to the Mongolian Altai: it is known only from two locations. The “Action Plan for survival of <i>A. tenellum</i>” developed within the terms of International project supported by Britain Fund “Darwin Initiative for Survival of Species” is given.</p>	Institute for Mongolian Altai Studies, Ulan-Bator

Type	Detail	Publishers
Journal	<p>Pyak A., Oyuunchimeg D., Myagmarjav U. Results of floristic studies in Western Mongolia under terms of the international project "Cross-border conservation strategies for Altai Mountain Endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)". In: <i>Journal of Mongolian Altai Studies</i>. 2005. No 1 (in print) [In Russian]</p> <p>In June, 2004, an international workshop «Preservation of biodiversity of the Altai mountain region» was held at Hovd University, followed by joint field survey on specification of distribution, high-altitudinal zonation and some biological-ecological features of endemic plants of Mongolian Altai in which young employees and students of Hovd University participated. As a result, new interesting data on the flora of western aimags of Mongolia were collected. Also a new species of <i>Ranunculus</i>, collected in a high-mountainous belt of Tsast-Ula mountain ridge, was prepared for description as well as a new species of <i>Lagopsis</i> from ridge Jargalant-Hairhan which will be published in the journal "Kew Bulletin" (Kew, UK).</p>	Institute for Mongolian Altai Studies, Ulan-Bator
Collected articles	<p>Semenova N. Land Resources of the Altai Republic: Structure, Use and Protection. In: <i>Nature Conservation. Issue 3. Tomsk, 2005. P. 46-58</i> [In Russian]</p> <p>The structure of land resources in Republic Altai is described. Dynamics of the land fund in the Republic is considered. Agricultural development and condition of the arable lands of the Republic are analysed. Special attention is given to specially protected natural territories (both existing and planned).</p>	Scientific Literature, Tomsk
Ph.D Thesis	<p>Nagy, Arnold B. (2006). <i>Priority area performance and planning in areas with limited biological data</i>. Chapter 7. <i>Priorities in conservation planning for the endemic flora of the Altai Mountains</i>. Ph.D Thesis, University of Sheffield. pp. 127–166</p>	University of Sheffield
Publicity article	<p>B. Jones. (2005). <i>Uplands abroad. Mongolia: a home from home</i>. JNCC Inter-Agency Newsletter: Uplands. No. 5, December 2005</p>	Joint Nature Conservation Committee

## Year 5 2006–7

Type	Detail	Publishers
Journal	<p>Pyak A.I., Shaw S.C., Ebel A.L., Zverev A.A., Morenko M.O., Hodgson J.G., Oyunchimeg D., Willis A.J. &amp; Wheeler B.D. (2007). A new species of <i>Lagopsis</i> (Lamiaceae) from Mongolia. In: <i>Kew Bulletin</i>, <b>62</b>, 107–111.</p> <p><i>A new species of Lagopsis, L. darwiniana A.I. Pjak, is described and illustrated. It was collected from dry stream beds and stony slopes in the Jargalant Hayrhan ridge (Altai Mountains), Western Mongolia.</i></p>	Royal Botanic Gardens, Kew

Type	Detail	Publishers
Journal	<p>Schegoleva N.V. On the taxonomy of Central-Asian representatives of the genus <i>Ranunculus</i> L. (Ranunculaceae) In: Taxonomical Notes from Tomsk State University Herbarium, 2007. Vol. 98. P. 16-19 [In Russian]</p> <p><i>Subsections of buttercups of subgenus Ranunculus of section Ranunculus are presented: Tangutici (Ovcz. Ex. T.W. Wang) comb. et stat. nov. subsect. and Albida Schegoleva subsect. nov.</i></p>	TSU, Tomsk
Book	<p>A.I. Pyak, S.C. Shaw, A.L. Ebel, A.A. Zverev, J.G. Hodgson, B.D. Wheeler, K.J. Gaston, M.O. Morenko, A.S. Revushkin, Yu.A. Kotukhov, D. Oyunchimeg. (2007). <i>Endemic Plants of the Altai Mountain Country</i>. 368pp. [In print]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The first guide published on the flora of the Altai Mountain Country, which lies on the borders of Russia, Mongolia, Kazakhstan and China.</li> <li>• The first comprehensive account of the 288 endemic and subendemic plants of the region, over 30 of which were found and named by the authors.</li> <li>• Illustrated profiles of 100 of the endemic plants, with detailed information on taxonomy, key identification features, flowering times, distribution, habitat preferences, conservation status, threats and cultivation.</li> <li>• Over 180 stunning photographs of habitats and plants, including many species photographed for the first time during recent expeditions.</li> <li>• Detailed information on the environmental and socio-economic conditions of the region, the main habitat types, an overview of the Altai flora and its endemic plants, protected areas, and when and how to visit.</li> </ul>	WildGuides, London

## Appendix IX: Copies of outputs supplied as pdf

Front and back cover of the book *Endemic Plants of the Altai Mountain Country*

Pyak *et al* (2007) (Kew Bulletin paper)

Papers in Russian: Morenko (2005); Schegoleva (2006); Schegoleva (2007); Schegoleva & Ebel (2005); Schegoleva & Zverev (2005); Taxonomical notes 96 (2006); Zverev, Nagy *et al* (2005)

# Endemic Plants of the Altai Mountain Country

A.I. Pyak, S.C. Shaw, A.L. Ebel,  
A.A. Zverev, J.G. Hodgson,  
B.D. Wheeler, K.J. Gaston,  
M.O. Morenko, A.S. Revushkin,  
Yu. A. Kotukhov, D. Oyunchimeg.

- The first guide published on the flora of the Altai Mountain Country, which lies on the borders of Russia, Mongolia, Kazakhstan and China.
- The first comprehensive account of the 288 endemic and subendemic plants of the region, over 30 of which were found and named by the authors.
- Illustrated profiles of 100 of the endemic plants, with detailed information on taxonomy, key identification features, flowering times, distribution, habitat preferences, conservation status, threats and cultivation.
- Over 180 stunning photographs of habitats and plants, including many species photographed for the first time during recent expeditions.
- Detailed information on the environmental and socio-economic conditions of the region, the main habitat types, an overview of the Altai flora and its endemic plants, protected areas, and when and how to visit.



This book is the key output from a collaborative project involving scientists from Russia, Kazakhstan, Mongolia and the UK.

The project was funded by the UK government-supported 'Darwin Initiative'.

**WILDGuides** is a publishing organisation committed to supporting wildlife conservation

[www.wildguides.co.uk](http://www.wildguides.co.uk)



**WILDGuides**

ISBN 978-1-903657-22-5



9 781903 657225

 Endemic Plants of the Altai Mountain Country

Pyak et al.

# Endemic Plants of the Altai Mountain Country



A.I. Pyak, S.C. Shaw, A.L. Ebel, A.A. Zverev, J.G. Hodgson,  
B.D. Wheeler, K.J. Gaston, M.O. Morenko, A.S. Revushkin,  
Yu.A. Kotukhov and D. Oyunchimeg

## A new species of *Lagopsis* (*Lamiaceae*) from Mongolia

Andrei I. Pyak<sup>1</sup>, Susan C. Shaw<sup>2</sup>, Alexander L. Ebel<sup>1</sup>, Andrei A. Zverev<sup>1</sup>, Maya O. Morenko<sup>1</sup>, John G. Hodgson<sup>3</sup>, D. Oyunchimeg<sup>4</sup>, Arthur J. Willis<sup>†2</sup> & Bryan D. Wheeler<sup>2</sup>

**Summary.** A new species of *Lagopsis*, *L. darwiniana* Pjak, is described and illustrated. It was collected from dry stream beds and stony slopes in the Jargalant Hayrhan ridge (Altai Mountains), Western Mongolia.

**Key words.** *Lamiaceae*, *Lagopsis*, *Marrubium*, Mongolia, Altai, endemic, taxonomy.

### Introduction

The genus *Lagopsis* (Bunge ex Benth.) Bunge was first described in 1835 by A. Bunge in an unpublished monograph on the genus *Molucella*. No description was, however, published until 1836 (Bunge 1836). Two years earlier Bentham (1834) had accepted that the genus *Marrubium* L. should be subdivided into two sections: *Marrubium* proper and *Lagopsis*. Subsequently, with a few exceptions (e.g. Karelin & Kirilow 1842), the majority of researchers of Asian vegetation accepted Bentham's broad definition of the genus *Marrubium*. *Lagopsis* was not returned to generic rank until Ikonnikov-Galitzky's study (1937) of the family *Labiatae* (= *Lamiaceae*) in Mongolia. This separation is logical, taking into account that the territory of Mongolia covers a significant portion of the distributional area of the genus and that three of the four species known at that time (*L. marrubiastrum* (Stephan) Ikonnikov-Gal., *L. eriostachya* (Benth.) Ikonnikov-Gal., *L. supina* (Stephan) Ikonnikov-Gal.) occur there. The fourth species, *L. flava* Kar. & Kir., was described by Karelin & Kirilow (1842) from specimens collected in the high-montane belt of Dzungarian Ala Tau in the headstreams of the River Sarhan (Kazakhstan). Ikonnikov-Galitzky (1937) noted, in addition to differences in the geographical distribution of representatives of *Marrubium* and *Lagopsis*, that morphological differences were also sufficient to merit the separation into two genera. The calyx of *Lagopsis* is 5-dentate; there is no ring of hairs on the inner surface of the corolla tube; the upper lip of the corolla is entire (sinuate or two-lobed in *Marrubium*);

leaves are rounded in general outline and palmately lobed (usually ovate and dentate in *Marrubium*). In addition the calyx frequently has five additional teeth between the five primary ones making it appear 10-dentate. *Lagopsis* is accepted as a genus in Harley *et al.* (2004: 222).

The distributional area of the small genus *Lagopsis* falls totally within Asia. One species, *L. supina*, occupies a detached taxonomic and geographical position within the genus. It is an annual, semi-weedy plant distributed mainly in East Asia (Japan, Korea, China, Mongolia, Russia). The other three species are closely related; all are perennial and occur primarily in Central Asia (Mongolia and contiguous regions of Russia, China, Kazakhstan and probably Kyrgyzstan).

In June 2004, Russian, British and Mongolian scientists carried out a field survey within Bayan-Ulgii and Hovd Aimaks (provinces) in Western Mongolia. The main objective was to study further the distribution of endemic species of the Altai Mountains and to identify their altitudinal distribution and habitat range. During this work, we repeatedly observed an unusual species of *Lagopsis* on a watershed and an eastern slope of the Jargalant Hayrhan ridge between 1600 and 2700 m in altitude. The flowers had a bright yellow corolla and the plant was characterised by a dense pink indumentum and dense terminal short spikes. The plant grew in open stony places and was widespread, although always at low abundance. A further study of fresh material and herbarium collections (TK!, NS!, MW!), where we

Accepted for publication October 2006.

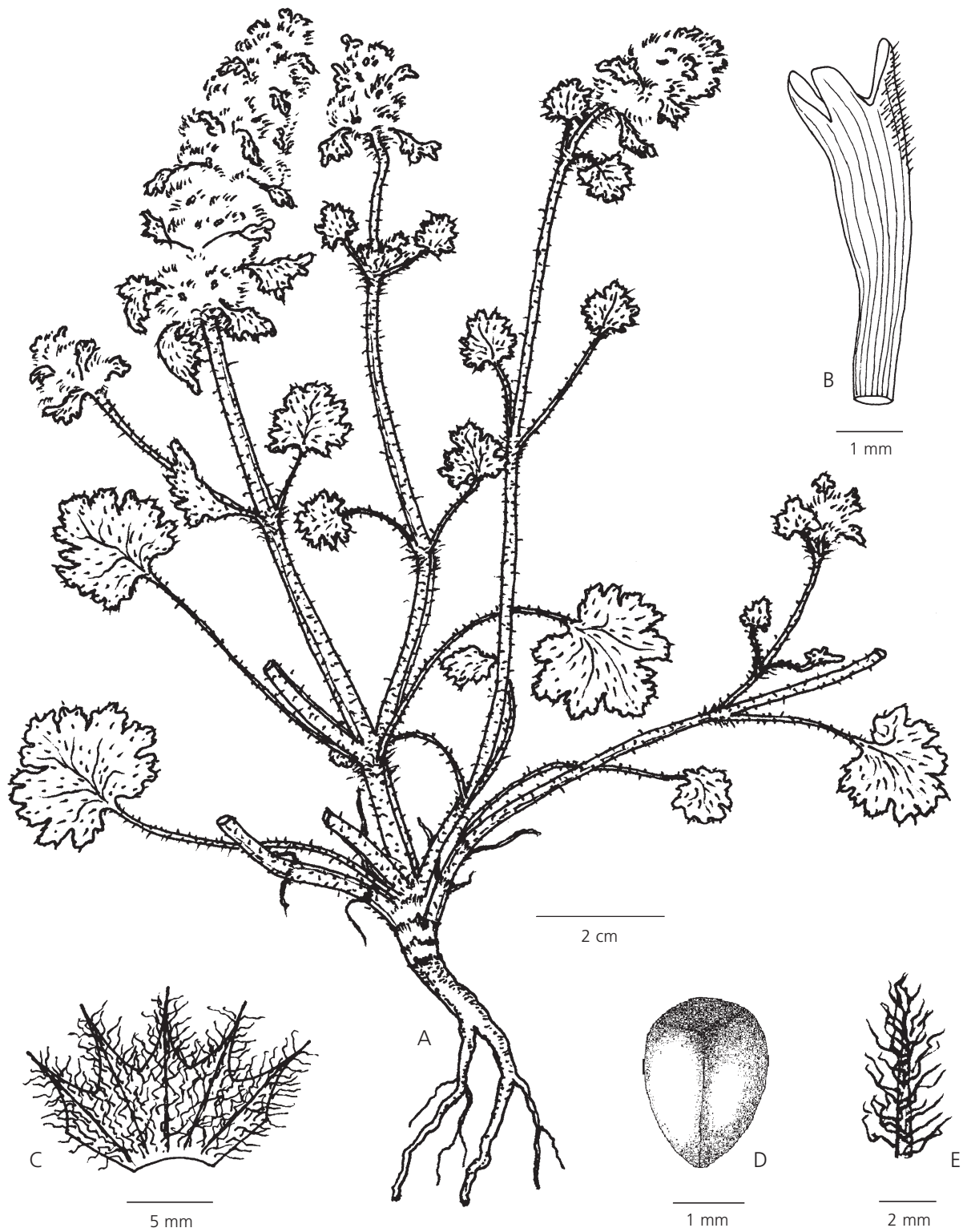
<sup>1</sup> Department of Botany, Tomsk State University, 36 Lenin st., Tomsk, 634050, Russia.

<sup>2</sup> Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, Alfred Denny Building, Western Bank, Sheffield, S10 2TN, U.K.

<sup>3</sup> Peak Science and Environment, Station House, Leadmill, Hathersage, Hope Valley S32 1BA, U.K.

<sup>4</sup> Department of Biology, Hovd State University, Hovd, Hovd Aimag, 213500, Mongolia.

<sup>†</sup> Unfortunately, Professor Arthur J. Willis (1922 – 2006) died whilst this paper was in press.



**Fig. 1.** *Lagopsis darwiniana*. **A** habit; **B** corolla; **C** opened calyx (outside); **D** nutlet, adaxial view; **E** bracteole. DRAWN FROM HOLOTYPE (TK) BY ANDREI PYAK.

found four specimens collected earlier but ascribed to *L. eriostachya*, enabled us to describe it as a new species. The plant is distinguished from *L. eriostachya* by long pink hairs densely covering the bracteoles, a bright yellow corolla (brown-purple in *L. eriostachya*), and the throat of the corolla tube covered with short hairs (bare in *L. eriostachya*).

**Lagopsis darwiniana** *Pjak* sp. nov. A speciebus affinis *L. marrubiastrum* (Stephan) Ikonn.-Gal., *L. eriostachya* (Benth.) Ikonn.-Gal., *L. flava* Kar. & Kir. inflorescentia pubescentibus roseus et pilis breves intra corolla tube praesentiae bene differt. A speciebus *L. marrubiastrum* et *L. eriostachya* corollae flava (non aquilus vel brunneo-purpureus) differt. Typus: Mongolia, Hovd aimag, inter jugi Jargalant Hayrhan et Boombat Hayrhan, 1641 m, 47°23'26.5", 093°12'40.5", 19 June 2004, A. I. Pyak s.n. (holotypus TK!, isotypi NS!).

*Perennial herb*, 20 – 30 cm high with a tap-root 20 – 25 cm long. Usually much branched from the base, less frequently (in small specimens) unbranched; prostrate

or ascending. *Stems* covered with long, thin, flexuous, white hairs that are particularly dense under the inflorescence. *Leaves*: 2 – 3.5 cm long, 2.5 – 4 cm wide; lower ovate in outline, cordate at base, superficially palmate-dissected with ovate to rhombic lobes, deep-cut or obtuse- or round-dentate, sparsely covered on both sides with thin matted hairs or lower surface almost glabrous but with numerous small sessile glands, petioles 7 – 8 cm; upper leaves smaller, cordate or rhombic in outline, with three ovate, dissected lobes, on petioles 1 – 1.5 cm long. Verticillasters many-flowered in densely lanate, oblong spikes 3 – 5 cm long, sometimes the 2 or 3 at the base more widely spaced. *Bracts* like upper leaves. *Bracteoles* awl- or needle-shaped, rigid, 4 – 6 mm long, densely covered in thin, long pink hairs. *Calyx* similarly pubescent, tubular-campanulate, 5.0 – 5.3 mm long (excluding teeth); teeth 5 subequal (2 slightly longer), triangular, acuminate with long, sharp, awl-shaped tips, reflexed at flowering, almost equal in length to the calyx tube (4.8 – 5.0 mm). *Corolla* c. 5 mm long, bright yellow, slightly shorter than the calyx; corolla tube narrow, slightly curved, throat covered with short hairs, more dense close to the upper lobe; corolla lobes of similar



**Plate 1.** *Lagopsis darwiniana*. **A** Chandman Somon (distr.), Jargalant Hayrhan ridge, 21 June 2004, A. I. Pyak s.n.; **B** & **C** mountain pass leading to Lake Durgun-Noor, saddle between ridges Jargalant Hayrhan and Boombat Hayrhan, 19 June 2004, A. I. Pyak s.n. (holotype). ALL PHOTOGRAPHS BY A. I. PYAK.

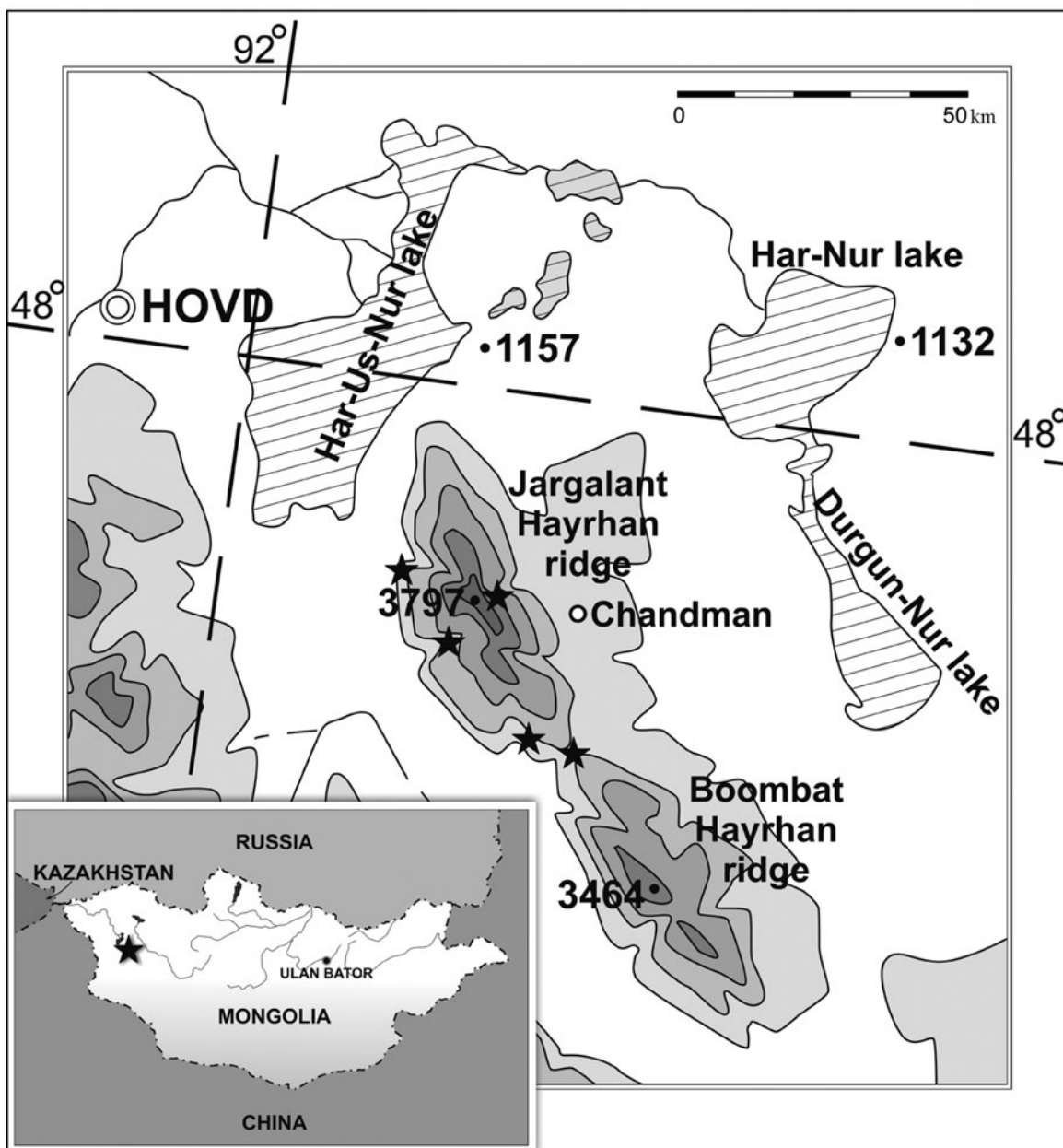


size,  $\frac{1}{4}$  to  $\frac{1}{3}$  the length of the corolla tube; upper lobe entire, broad-ovate, the lower 3-lobed and the two lateral ones rounded. *Stamens* didynamous; short filaments c. 1 mm long, long filaments almost twice as long; all filaments  $\pm$  glabrous but shortly pubescent at the base; anthers included. *Style* as long as or shorter than the stamens, included. *Nutlets* smooth, brownish, triquetrous, ovoid, 2.3 mm long, 1.5 mm wide. Flowers June – July, fruits July – Aug. Fig. 1, Plate 1.

**DISTRIBUTION.** Asia: Western Mongolia. Map 1.

**MATERIAL EXAMINED.** MONGOLIA. Hovd Aimak, mountain pass leading to Lake Durgun-Nuur, a

saddle between the ridges Jargalant Hayrhan and Boombat Hayrhan; gravel site and sandy deposits on sayr (dry stream bed), 1640 m a.s.l., 47°23'26.5"N, 093°12.40'5"E, 19 June 2004, A. I. Pyak s.n. (holotype TK!, isotypes NS!); Hovd Aimak, Jargalant Hayrhan ridge, Gurvan-Ulyasugol valley, east-facing stony slope, 16 Aug. 1997, A. S. Revushkin, N. A. Rudaya & D. Oyunchimeg s.n.; Hovd Aimak, Chandman Somon (distr.), Jargalant Hayrhan ridge, east-facing slope, gravel site, 2500 m a.s.l., 47°38'49.5"N, 092°39'34.4"E, 21 June 2004 A. I. Pyak s.n.; Hovd Aimak, WSW-facing slope of northern mountain of Jargalant Uul ridge, 30 km SE of southern shore of Khara Us Nuur lake,



**Map 1.** Distribution of *Lagopsis darwiniana* (★) in the Altai Mountains, Western Mongolia.

Low mountain stony desert, among stones, 24 July 1979, I. A. Gubanov 6633; In the same place, in sayr (dry stream bed), 24 July 1979, I. A. Gubanov 6620; Hovd Aimak, Jargalant Uul ridge, 3 km SW of Ulan Hutel Daba pass, in wide sayr at c. 1800 m a.s.l., 23 Aug. 1984, I. A. Gubanov 9420.

**HABITAT & ECOLOGY.** Grows on dry stream beds, on gravel areas beside rivers, stony slopes and scree; altitudinal range 1600 – 2700 m. Although the surface of these sites becomes extremely dry during summer, the rocky soil in which the plant is rooted remains moist. *Lagopsis darwiniana* mainly grows in little vegetated sites and cannot be readily assigned to a particular plant community. Species found in the same gravel habitats and sometimes occurring with *L. darwiniana* include *Dracocephalum origanoides* Steph. ex Willd., *Bupleurum mongolicum* V. M. Vinogr., *Scutellaria grandiflora* Sims, *Stenocoelium athamantoides* (M. Bieb.) Ledeb., *Astragalus changaicus* Sancz. ex N. Ulziykh., *Oxytropis heterophylla* Bunge, *Trifolium eximium* Steph. ex DC., *Minuartia verna* (L.) Hiern, *Plantago komarovii* Pavlov, *Androsace fedtschenkoi* Ovcz., *Valeriana petrophila* Bunge, *Potentilla exuta* Soják, *Potentilla aphanes* Soják, *Dichodon cerastoides* (L.) Reichb., *Veronica ciliata* Fisch., *Leiospora exscapa* (C.

A. Mey.) Dvořák, *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Trotzky.

**CONSERVATION STATUS.** Using the criteria set out by IUCN (2001), this species has been assessed as “Vulnerable” (VU D2). It is widespread but sparsely distributed as isolated plants or in small groups of 10 – 15 specimens, restricted to a limited area of probably around 150 km<sup>2</sup> within the 900 km<sup>2</sup> of the Jargalant Hayrhan mountain range. Currently the species is known from only 4 – 5 locations, all of which are outside any protected area. However, it is apparently not immediately at risk. Sites are little grazed, but because of its low density and restricted distribution the plant is vulnerable to climatic factors such as depth of snow cover, joint impacts of freezing and thawing on the amount and the stability of habitat, and summer drought. Special conservation measures are probably not necessary in the short term but ultimately we would like to see monitoring of populations and *ex situ* conservation of seed and/or plants.

**ETYMOLOGY.** *Lagopsis darwiniana* is so named in honour of the “Darwin Initiative” grant programme which provided the funding for the expedition during which the species was recognised.

### Key to species of *Lagopsis*

- 1 Corolla white or pinkish ..... **L. supina**
- + Corolla fulvous-brown, in dry condition almost black ..... 2
- + Corolla yellow ..... 3
- 2. Leaves almost glabrous, both sides green ..... **L. eriostachya**
- + Leaves covered, at least below, with white hairs ..... **L. marrubiastrum**
- 3. Corolla pale yellow, inflorescence covered with silver-white hairs (sometimes slightly greyish or brownish) ..... **L. flava**
- + Corolla bright yellow, inflorescence covered with pink hairs ..... **L. darwiniana**

### Acknowledgements

This paper was written as part of the Darwin Initiative project “Cross-border conservation strategies for Altai Mountain endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)”, funded through the Department of the Environment, Food and Rural Affairs of the British Government.

### References

- Bentham, G. (1834). *Labiatarum Genera et Species*. James Ridgeway & Sons, Piccadilly, London.
- Bunge, A. (1836). Verzeichniss der im Jahre 1832 im östlichen Theile des Altai-Gebirges gesammelten Pflanzen ein Supplement zur Flora Altaica. Mém. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg, Sér. 6, Sci. Math., Seconde Pt. Sci. Nat. 6: 565.

Harley, R. M., Atkins, S., Budantsev, A., Cantino, P. D., Conn, B., Grayer, R. J., Harley, M. M., De Kok, R., Krestovskaja, T., Morales, A., Paton, A. J., Ryding, O. & Upson, T. (2004). *Labiatae*. In: J. W. Kadereit (ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*, vi (*Lamiales*). Springer, Berlin.

Ikonnikov-Galitzky, N. P. (1937). Review of species of genus *Lagopsis* Bge. Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk S.S.S.R. 7 (2): 39 – 47.

IUCN (2001). IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.

Karelin, G. & Kirilow, J. (1842). Enumeratio plantarum in desertis Songoria Orientalis et in jugo summarum alpium Alatau anno 1841 collectarum. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 15.

УДК 581.9 (235.222+517.3): 532.662

М.О. Моренко

M. Morenko

## ЭНДЕМИЧНЫЕ И РЕДКИЕ МАРЕВЫЕ РУССКОГО И МОНГОЛЬСКОГО АЛТАЯ

### ENDEMIC AND RARE SPECIES OF CHENOPODIACEAE IN RUSSIAN AND MONGOLIAN ALTAI

В статье приведена информация об эндемичных и редких видах Маревых (сем. Chenopodiaceae) территории Русского и Монгольского Алтая, косвенно проливающая свет на процессы формирования флоры Алтайской горной страны и степень влияния прилегающих территорий.

Изучение эндемичных видов растений позволяет сделать выводы о развитии флоры, степени ее самобытности и, в целом, важно для познания ее генезиса. Эндемичные виды могут выступать как показатель успешности и активности семейства, к которому они относятся.

Высокой степенью эндемизма характеризуется Алтай. Алтайская горная страна находится на стыке бореальных и аридных областей в центре Евразийского континента. В силу своего положения, особенностей рельефа с яркой сменой природных ландшафтов, здесь сочетаются бореальные, высокогорные, полупустынно-пустынные и степные растительные сообщества.

Семейство Chenopodiaceae (Маревые) характеризуется большим числом видов, приспособившихся и являющихся часто важным компонентом местообитаний с аридными условиями среды, а также рудеральных сообществ.

Среди Маревых Алтайской горной страны к эндемикам можно отнести 7 видов из 4 родов. Строгими эндемиками, не выходящими за пределы горной страны, являются *Atriplex altaica* Sukhor., *Corispermum altaicum* Iljin, *C. erosum* Iljin, *C. krylovii* Iljin и *Suaeda tschujensis* Lomon. et Freitag. Из них к узколокальным относятся *Corispermum altaicum*, *C. erosum*. Субэндемиками являются *Chenopodium frutescens* С.А. Мей. и *Ch. gubanovii* Sukhor.

*Atriplex altaica* Sukhor. – недавно описанный (Sukhorukov, 2000) среднегорный вид из секции *Sclegocalymma* Aschers. Близок к *A. pamirica* Iljin. Тяготеет к засоленным местообитаниям, солончакам, солонцеватым водоемам. Как и большинство представителей рода *Atriplex*, вид характерен и для рудеральных местообитаний. Описан из Горного Алтая (окр. Кош-Агача). Обычен в Чуйской котловине, реже в Монголии, на северо-западе Китая.

*Chenopodium frutescens* С.А. Мей. – палеоэндемик, характерный для опустыненных солонцеватых и щебнистых степных участков и солончаков Юго-Восточного Алтая, Тувы и Северо-Западной Монголии. На территории Юго-Восточного Алтая сообщества с участием данного вида остались, по-видимому, как реликтовые за счет котловинных эффектов (Буян-Орших, 1999). Выступает в качестве доминанта и субдоминанта растительных сообществ. Вид относится к секции *Chenopodia* С.А. Мей.

*Chenopodium gubanovii* Sukhor. – активно распространяющийся вид из секции *Pseudoblitum* Hook. f. с широкой экологической амплитудой. Произрастает по сырým и болотистым лугам, галечникам, солонцеватым местам и солончакам, на дорожных насыпях и в долинах рек. Встречается как в составе естественных типов растительности, так и на рудеральных и сегетальных местообитаниях. Заходит на высоту 2200–2500 метров. Распространен в Горном Алтае (Кош-Агачский район), Туве, Монголии (долина р. Булган, Джунгарская Гоби, Котловина Больших Озер) и Восточном Казахстане (Sukhorukov, 1999).

*Corispermum altaicum* Iljin – узколокальный эндемик Юго-Восточного Алтая. Вид редкий. В настоящее время известно всего 3 местонахождения, расположенных в пределах Республики Алтай (с берега р. Катунь – Алтай, окр. с. Чемал, по берегу р. Катунь, выше р. Чемал. 24.8.1927 Шишкин Б. (typus) (ТК); Кош-Агачский аймак, окр. с. Баратал. Степь. Куминова А., Ронгинская А.; там же, 2 терраса Чуи, песчаная степь. 19.8.1951 (ТК) и с Чеган-Узуна – красные скалы, каменисто-глинистый конус выноса. 23.07.1997 А. Пяк и др. (ТК)).

*Corispermum erosum* Iljin – узколокальный эндемик, известный лишь из одного местонахождения (Кош-Агачский район. Чуйская степь, в 15 верстах к юго-востоку от Кош-Агача, пологие солонцеватые склоны. На песчаных почвах. 12.7.1905 Крылов П. (typus) (ТК)).

*Corispermum krylovii* Iljin – как и вышеописанные виды, узколокальный эндемик. Встречается крайне редко в опустыненных степях, на галечниках, песчано-галечниковых субстратах в долинах рек Аргут и Чулышман, в окрестностях с. Кокоря (Кош-Агачский район).

*Suaeda tschujensis* Lomon. et Freitag. – эндемичный вид высокогорных полупустынь Русского и Монгольского Алтая. Встречается на солончаках и засоленных субстратах. Обычно *Suaeda tschujensis* является подчинённым компонентом растительного сообщества с доминированием *Leymus paboanus* (Claus) Pilger, *Suaeda corniculata* (C.A. Mey.) Bunge или *Artemisia compacta* DC. Встречается в Кош-Агачском и Ховдском районах. Распространение вида далее на восток и юго-восток не может быть исключено из-за недостаточного знания рода в Китае. Предложен статус охраняемого вида (IUCN 2001) для России: уязвимый (Lomonosova & Freitag, 2003).

Судя по эндемичным видам Маревых, можно предположить, что современным центром видообразования для данного семейства в пределах Алтайской горной страны является территория Юго-Восточного Алтая и, в частности, Чуйская степь, с континентальным семиаридным климатом, способствующим развитию опустыненных степей, а также остепненных, опустыненных, солонцовых или солончаковых растительных сообществ.

Среди Маревых немало представителей, интересных и важных с точки зрения познания процессов миграции видов и формирования флоры Алтайской горной страны. Ряд таких видов следует отнести к категории редко встречающихся и можно разделить на две группы: собственно редкие виды для горной страны и виды, заходящие с прилегающих пустынных и полупустынных, либо бореальных областей.

К первой группе относятся:

*Bassia hirsuta* (L.) Ascherson – голарктический вид, произрастающий на солончаках. На территории Русского и Монгольского Алтая – единственная находка в долине р. Чуя (Алтай, дол. р. Чуя между устьем р. Чаган-Узун и Курайской степью. 28.7.1901 Крылов П. (ТК, БИН)).

*Chenopodium iljinii* Golosk. – центральноазиатский вид. Встречается по каменистым россыпям, солонцам, степным, глинисто-каменистым склонам, известнякам в среднем течении р. Булган (Монголия), в долинах рек. Тюргунь и Чуя, в Чуйской котловине.

*Chenopodium pamiricum* Iljin – памиро-алайский вид. Найден единственный экземпляр с территории Чуйской котловины (Алтай, Ойротская А.О., Кош-Агач к востоку, солонец 11.9.1936 Шишкин Б., опр. Pertti Uotila, 1999 (University of Helsinki, Finland) (БИН)). Вид вероятно имеет более широкое распространение и встречается на территории северо-западной Монголии.

*Chenopodium urbicum* L. – космополит, однако на территории Алтайских гор встречается редко на северных отрогах горной системы (Семинский и Теректинский хребты).

*Kochia scoparia* (L.) Schrader – космополит, сорный и рудеральный вид. Встречается в долине р. Чулышман, в окрестностях Горно-Алтайска, на юго-западе Монгольского Алтая – в долине р. Улястан-Гол (приток р. Булган) и на опустыненных склонах перевала Мунх-Хайрхан.

*Suaeda olufsenii* Pauls. – вид, характерный для Средней и Центральной Азии. Найден один экземпляр с плато Укок (Алтай, Ойротская авт. обл., плато Укок, солонцеватые места. 31.7.1931 Шишкин Б., Чиликина Л., Сумневич Г.; определила М. Ломоносова, 2001 (ТК)).

Виды второй группы редки по причине того, что являются не типичными для горной территории и проникают сюда под влиянием прилегающих территорий.

Большинство таких видов заходят с территории Джунгарии – среднеазиатские виды *Anabasis eriopoda*, *Atriplex cana*, *Ceratocarpus urticulosus*, *Climacoptera affinis*, *Halocnemum strobilaceum*, *Kochia iranica*, *Salsola foliosa*, центральноазиатские виды – *Corispermum chinganicum*, *C. patelliforme*, *Kalidium cuspidatum*.

*Suaeda salsa* – североазиатский вид, встречающийся в долине р. Булган. Евразийские виды – *Chenopodium ficifolium*, *Suaeda linifolia*, *S. heterophylla*. Космополиты – *Bassia hyssopifolia*, *Chenopodium botryodes*. *Atriplex crassifolia* – центральноазиатский вид, заходит со стороны Тувы на северо-восток Горного Алтая. *Camphorosma lessingii* – среднеазиатский вид, проникающий на территорию АГС из Джунгарии и Котловины Больших Озер.

Исследования выполнены при поддержке программ: “Университеты России”, “Развитие научного потенциала высшей школы” и фондом “Darwin Initiative for Survival of Species”.

## ЛИТЕРАТУРА

- Буян-Орших Х.** О формациях с доминированием и участием *Chenopodium frutescens* С.А. Мей. в Северо-Западной Монголии // *Krylovia*, 1999. – Т. 1, № 1. – С. 26–36.
- Грубов В.И.** Конспект флоры Монгольской Народной Республики. – М.-Л.: АН СССР, 1955. – С. 113–124.
- Грубов В.И.** Маревые внутренней Монголии, собранные М.П. Петровым // Изв. АН Туркменской ССР. – М., 1959. – № 3. – С. 82–86.
- Грубов В.И.** Определитель сосудистых растений Монголии. – Л.: Наука, 1982. – С. 85–97.
- Губанов И.А.** Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения) / Под ред. Р.В. Камелина. – М.: Валанг, 1996. – С. 40–43.
- Губанов И.А., Камелин Р.В., Дарийма Ш.** Новые местонахождения редких растений Монголии // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел биол., 1987. – Т. 92, вып. 1. – С. 114–128.
- Растения Центральной Азии.** – М.-Л.: Наука, 1966. – Вып. 2. – 134 с.
- Крылов П.Н.** Флора Западной Сибири. – Томск: Красное Знамя, 1929. – Вып. III–IV. – 260 с.
- Флора Западной Сибири.** / Сост. Л.П. Сергиевская. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1964. – Т. XII, ч. 2. – 344 с.
- Флора Сибири** / Под ред И.М. Краснорова, Л.И. Малышева. – Новосибирск: Наука, 1992. – Т. 5. – 310 с.
- Lomonosova M. & Freitag H.** A new species of *Suaeda* (Chenopodiaceae) from the Altai, Central Asia // *Willdenowia* 33(1), 2003. – P. 139–147.
- Suchorukow A.P.** *Artiplex altaica* Sukhor. – Eine neue Art aus der Flora des Altai-Gebirges // *Feddes Repertorium*, 2000. – V. 3–4, № 111. – P. 175–179.
- Suchorukow A.P.** Eine neue asiatische *Chenopodium*-Art aus der Sektion *Pseudoblitum* HOOK. f. (Chenopodiaceae) // *Feddes Repertorium*, 1999. – V. 7–8, № 110. – P. 493–497.

## SUMMARY

The information about endemic and rare species of Chenopodiaceae in Russian and Mongolian Altai are presented. This data indirect explain the process of forming of flora of Altai mountains and influence of adjacent lands.

*Ruprecht F.* Distributio cryptogamarum vascularium in Imperio Rossico // Beitr. zur Pflanzenk. des Russ. Reiches, 1845. B. 3. S. 1–56.

*Shmakov A.I.* Review of the Family *Woodsiaceae* (Diels) Herter of Eurasia // Pteridology in the New Millennium. Dordrecht/ Boston/ London. Kluwer Academic Publishers, 2003. P. 9–64.

### SUMMARY

Descriptions of spores of 8 *Woodsia* species are given. The spores of *Woodsia* species are slightly distinctive from each other. They belong to three morphological types referring to a perisporium sculpture, which correspond to three series: ser. *Alpina* (*W. alpina*), ser. *Glabella* (*W. asplenioides*, *W. glabella*, *W. heterophylla*) and ser. *Ilvensis* (*W. ilvensis*, *W. calcarea*, *W. acuminata*, *W. asiatica*). The perisporium of the *Ilvensis* series is clearly cellular-plicate with closed cells, thin pleats and perforations; the perisporium of the *Glabella* series is sinuous-plicate with thick pleats and abundant perforations, the perisporium of the *Alpina* series is not clearly cellular-plicate with closed and open cells, uniformly thick pleats and rare perforations in cells.

## Новый таксон рода *Ranunculus* L. (Ranunculaceae)

Н.В. Щеголева

*N.V. Schegoleva.* New taxon of the genus *Ranunculus* L. (Ranunculaceae)

В результате анализа современного систематического строя рода *Ranunculus* L., а также ревизии видов этого полиморфного рода в пределах Алтае-Саянской флористической провинции возникла необходимость для выделения новой подсекции, охватывающей некоторые высокогорные виды Алтае-Саянской флористической провинции, связанные своим происхождением с горными системами Южной Сибири, Средней и Центральной Азии. Материалами для данного исследования послужили коллекции гербариев ТК, LE, MW, NS, NSK, а также сборы и наблюдения автора в различных районах Южной Сибири (1999, 2001–2006) и Монголии (1999, 2004).

Подсекция *Altimontana* Schegoleva subsect. nov.

Plantae perennes. Pro norma, rhizoma horizontale vel oblique ascendens solito petiolorum reliquiis obtecti. Caudex erecti, ascendentes vel prostrates, parum ramosi. Folia radicalia numerosa, longe petiolata, tri-quinquelobata vel dissecta, laciniae inaequaliter dentatae cuneatae, vel digitatae, diversus planitiem dispositae. Folia caulina digitata, irregulariter dentata. Sepala extra pubescentibus pili opacum flavescens.

Typus: *R. songaricus* Schrenk.

Многолетние растения, как правило, с горизонтальным или косо восходящим корневищем, обычно покрытым остатками корневых черешков. Стебли прямостоячие, восходящие или лежащие, слабо ветвистые. Прикорневые листья многочисленные длинночерешковые, 3–5-лопастные или рассеченные на клиновидные неравнозубчатые или пальчатые доли, расположенные в разных плоскостях. Стеблевые листья пальчатораздельные, с цельными или зубчатыми краями. Чашелистики опушены снаружи тусклыми желтоватыми волосками.

Тип: *R. songaricus* Schrenk.

1. *R. songaricus* Schrenk 1842, in Fisch. et Mey. Enum. pl. nov. 2: 67, «*songaricus*»; Maxim. 1889, Enum. pl. Mong. 1: 19.

Описан из Тарбагатай. Тип в LE.

В высокогорьях, по сухим руслам, каменистым склонам и берегам горных речек.

Исследованные экземпляры: Тарбагатай, Джельты-Тау, сев. склон, до гребня хребта. 31.05.1904. В. Сапожников (LE); Горы близ урочища Сазы. 25.07.1909. Р.Ю. Рожевиц (LE); Семиреч. обл., Пржевальск. у. Оз. Чатыр-Куль-Карасай, верховье, галька. 5.07.1913. В. Сапожников (ТК); Семипалатинск. обл., Зайсанск. у., г. Тазтау, горная тундра. 29.06.1914. Сапожников, Шишкин (LE).

Общ. распр.: Западный Китай (Кульджа).

2. *R. revushkinii* Pjak et Schegoleva 2006, Сист. зам. Герб. Том. ун-та, вып. 96: 10.

Описан из Юго-Восточного Алтая. Тип и изотипы: Россия, Республика Алтай, Кош-Агачский р-он, верховья ручья Талдыдюргун, h 2650 м., щебнисто-глинистая осыпь по борту ручья, 22.07.1998, Пяк А.И., Гительман Т.В. (ТК, NS, SSBG, LE). Паратипы: Алтай. Отрог Курайского хребта против устья Чеган-Узуна, каменистая альпийская тундра в средних частях горы. 10.07.1903. П. Крылов (ТК); Саур. Вершина Ак-Кемир между Алабаем и Улькун-Алясты. Альпийская тундра. 10.06.1904. Сапожников (ТК); Россия, Республика Алтай, Кош-Агачский район, верховья ручья Талдыдюргун, щебнисто-глинистая осыпь по борту ручья. 06.07.1999. Пяк А.И., Крамаренко В.В. (ТК).

Преимущественно на сырых глинисто-щебнистых склонах в высокогорном поясе.

Общ. распр.: алтае-сауртарбагатайский эндемик.

3. *R. akkemensis* Polozhij et Revyakina 1978, Систематика и география растений Сибири: 6.

Описан из высокогорий Алтая. Тип: Алтай, Катунский хребет, долина р. Ак-кем, древняя морена ледника Ярлу, каменистая тундра, высота 2600 м. 26. VII. 1975 г. Н.В. Ревякина, Е.С. Нечитаева (ТК!).

В альпийском поясе, на щебнистых осыпях, каменистых берегах ручьев, моренах ледников.

Исследованные экземпляры: Алтай, верховье р. Ак-кем, склоны над озером. 12.06.1897. В. Сапожников (NS); Алтай, Улаганский р-он, Курайский хр. Рудник

Акташ, щебнистые осыпи по южному склону, h 2900 м. 21.06.1976. Красноборов, Ханминчун (NS); Тувинская АССР, Монгун-Тайгинский р-он, истоки р. Узун-Хем, притока р. Каргы, крупно-каменистая россыпь, гольцовый пояс. 24.07.1977. А.С. Ревушкин, В.В. Хлопов, В.И. Витовтов, Ю.А. Саган (ТК); Алтай, Южно-Чуйский хр., истоки р. Мохро-Оюк, приток р. Талдуры, щебнистая тундра. 17.07.1982. А.С. Ревушкин, С.Н. Выдрина (ТК); Горный Алтай, Кош-Агачский р-он, верх. р. Узун-Терек, альпийский пояс. 3.07.1993. А.С. Ревушкин, С.В. Кобыленко, А.Л. Эбель (ТК); Горный Алтай, Кош-Агачский р-он. Верх. р. Ортолык, альпийский пояс, щебнистая тундра. 5.07.1993. А.С. Ревушкин, С.В. Кобыленко, А.Л. Эбель (ТК); Алтай, Кош-Агачский р-он, хр. Талду-Аир. Альпийский пояс, на скалах, осыпь. 10.07.1999. А. Сморгов, А.И. Пяк (ТК); Респ. Алтай, Кош-Агачский р-он, Северо-Чуйский хр., г. Сокур, мелкощебнистая осыпь. 22.07.2006. А.И. Пяк (ТК).

Общ. распр.: алтае-тувинский эндемик.

4. *R. sajanensis* М. Роров 1957, Бот. мат. (Ленинград) 18: 5.

Описан из Восточного Саяна. Тип: «В Саянских горах, в верх. Ехе-Огуна. 21. 08. 1902. В. Комаров» (LE!).

В альпийском поясе, на сырых лугах.

Исследованные экземпляры: Восточный Саян: хр. Пограничный, р. Сархой, уст. р. Хараганты, гольцы, h 2500 м, влажный луг по ручью. 11.08.1959. В. Пежемский (NS); МНР, оз. Хубсугул, г. Мунку-Сардык, гольцовый пояс, на замшелом берегу ручья. 1975. Малышев, Чепурнов (LE); хр. Тункинский, р. Саган-Шулута, гольцы, h 2200 м, замшелый берег ручья. 31.07.1975. Р. Крогулевич (NS); хр. Мунку Сардык, верховье р. Белый Иркут, в альпийском поясе, влажный замшелый луг. 5.08.1983. Л. Малышев (NS).

Общ. распр.: эндемик Восточного Саяна.

5. *R. lasiocarpus* С. А. Мей. 1830, in Ledeb. Fl. Alt. 2: 323.

Описан из высокогорий Алтая. Тип в LE!

На сырых лугах, в мохово-лишайниковой тундре в высокогорном поясе.

Исследованные экземпляры: Алтай, горы между оз. Кара-Коль и верх. р. Шавлы, притока Аргута. 25.06.1901. П. Крылов (ТК); Монголия, оз. Косоголь, альпийская лужайка. 11.07.1902. Комаров (LE); Алтай, дол. р. Тархаты, болотистый берег. 24.06.1907. В.И. Верещагин (NS); Ойротская А.О., Истоки р. Канаса, на ледниковых моренах, западные вершины. 2.08.1931. Б. Шишкин, Л. Чиликина, Г. Сумневич (LE); Алтай, окр. с. Курай, урочище Балдыр-Ган, у верхней границы леса. 29.07.1958. Н. Лащинский, О. Пешков (NS); Тува, Западный Саян, Саянский хр., верх. р. Алды-Ишкина, h 2150 м, ерниковая тундра. 14.07.1970, И. Красноборов, М. Мерзлякова (LE); МНР, Хангай, 80 км на юг от Цэцэрлэха, субальпийские лужайки у перевала Холсайн-Даба в верховьях р. Урды-Тамира, h 2650 м. 1.08.1980. И.А. Губанов (MW); Красноярский кр., Западный Саян, истоки р. Большой Он. 2.07.1983. В. Зуев (NS); Бурятская АССР, хр. Мунку Сардык, Нуху-Дабан, в субальпийском поясе, на болоте, в мочажине. 6.08.1983. В. Зуев (NS); Горный Алтай, Усть-Коксинский район, Катунский р-он, дол. р. Ак-кем, оз. Акаюк, h 2500 м, ерниковая тундра, скальные обнажения. 9.07.1985. И. Артемов, О. Костерин (NS); Горный Алтай, Кош-Агачский район, дол. р. Мохро-Оюк, сырая луговина, ерниковая тундра. 13.07.1989. А. Ревушкин, А. Пяк, А. Зверев (ТК); Алтай, Южно-Чуйский хр., бассейн р. Джазатор, дол. р. Тара, южный склон, разнотравная тундра. 25.07.1992. И.М. Красноборов (NS); Горный Алтай, верховье р. Ортолык, заболоченный субальпийский луг. 8.07.1995. А. Пяк (ТК); Респ. Алтай, плато Укок, р. Жумалы, альп. пояс, сырой луг. 25.07.2000. А. Эбель (ТК); Там же, Курайский хр., Ортолык, по



замшелому ручью. 25.07.2006. А.И. Пяк (ТК); Там же, Кош-Агачский р-он, Северо-Чуйский хр., г. Сокур, по ручью. 22.07.2006. А.И. Пяк (ТК).

Общ. распр.: Южная Сибирь (Алтай, Тува, Саяны), Монголия (Монгольский Алтай, Прихубсугулье, Ханагай), Казахстан (вост.).

6. *R. trautvetterianus* Regel ex Ovcz. 1937, Фл. СССР, 7: 403. – *R. songaricus* Schrenk var. *partitus* Rupr. 1869 in Mem. Ac. Sci. St. Petersb., ser. 7, 14, 4: 37.

Описан из Восточного Казахстана (Зайлиийский Алатау). Тип в LE.

На влажных субальпийских и альпийских лугах.

Исследованные экземпляры: Джунгарский хребет, Карагайлы, альпийская обл., галька. 7.07.1915. В. Сапожников (ТК); Семиреч. обл., Лепсинск. уезд, Джунгарский Алатау вост. р. Карагайлы, верховье, альпийский луг. 7.07.1915. В. Сапожников, Т. Триполитова (ТК); Киргизская АССР. Киргизский Алатау (Александровский хр.), Карабалтинский р-он, окр. с. Сосновка. 06.1936. В. Вандышева, В. Лихачева, О. Пауллер (ТК).

Общ. распр.: Сев. и Центр. Тянь-Шань, Памиро-Алай.

Примечание: Вид приводился для Русского Алтая – Курайский хр. в верховьях р. Тобожок в альпийском поясе, на щебнистой россыпи (Ревушкин, 1988). Пока это единственная известная точка в России, столь отдаленная от основного ареала этого памиро-алайского вида. Местонахождения *R. trautvetterianus* вполне вероятны не только в Юго-Восточном Алтае, но и на западных макросклонах Монгольского Алтая.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне признателен зав. кафедрой ботаники ТГУ профессору А.С. Ревушкину за прочтение рукописи статьи и помощь в составлении латинского диагноза описанного таксона, доценту Московской медицинской академии А.Н. Луферову за просмотр материалов и подтверждение легитимности описываемого таксона, а также кураторам гербариев (LE, MW, NS, NSK, ТК) за возможность работать с коллекционными материалами.

Исследования выполнены при поддержке фонда «Darwin Initiative for the Survival of Species» (Project ref. № 162/11/025).

#### ЛИТЕРАТУРА

Пяк А.И. К изучению реликтовой флоры щебнистых осыпей Горного Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Тез. докл. IV Междунар. науч. конф. (22–26 апреля 1999 г., г. Томск, Россия). Томск, 1999. С. 101–102.

Пяк А.И. Петрофиты Русского Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. 202 с.

Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. 320 с.

Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 224 с.

#### SUMMARY

A description of a new subsection of the subgenus *Ranunculus* of section *Ranunculus* – *Altimontanus* Schegoleva subsect. nov., uniting several rare and endemic species of buttercups from high mountains of South Siberia, Central and Middle Asia, is present.

## ЛИТЕРАТУРА

Доронькин В.М. Том 6. Portulacaceae – Ranunculaceae // Флора Сибири: В 14 т. Дополнения и исправления. Алфавитные указатели. Новосибирск: Наука, 2003. Т. 14. С. 42–49.

Малышев Л.И. Семейство Ranunculaceae – Лютиковые // Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / Сост. Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова, К.С. Байков и др. Новосибирск, 2005. С. 20–35.

Малютин Н.И. Система рода *Delphinium* (Ranunculaceae), основанная на морфологических признаках семян // Бот. журн. 1987. Т. 72, № 5. С. 683–693.

Невский С.А. Род Живокость или Шпорник – *Delphinium* L. // Флора СССР: В 30 т. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 99–183.

Пахомова М.Г. Род *Delphinium* L. – живокость, шпорник // Определитель растений Средней Азии: В 11 т. Ташкент: ФАН, 1972. Т. 3. С. 156–181.

Положий А.В., Ревердатто В.В. Семейство Ranunculaceae – Лютиковые // Флора Красноярского края. 1976. Вып. 5, ч. 3. С. 41–114.

Фризен Н.В. *Delphinium* L. – Шпорник, живокость // Флора Сибири: В 14 т. Новосибирск, 1993. Т. 6. С. 118–128.

Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск: Красноярское кн. изд-во, 1961. Вып. 3. 252 с.

Эбель А.Л. Новые таксоны р. *Delphinium* с Алтая // Сист. зам. по материалам Гербария им. П.Н. Крылова при Том. гос. ун-те. 2006. Вып. 96. С. 14–21.

## SUMMARY

A new species, *Delphinium polozhiae* A.L. Ebel sp. nov., is described from South Siberia. It occurs in the southern part of the Krasnoyarsk province (Usinskaya depression) and in the Republic Tyva (Tuvinskaya depression). The species is close to some other species having the same squamose seeds (*D. triste* Fischer, *D. korshinskyanum* Nevski).

## К таксономии центральноазиатских представителей рода *Ranunculus* L. (Ranunculaceae)

Н.В. Щёголева

*N.V. Schegoleva. To the taxonomy of Central-Asian representatives of the genus  
Ranunculus L. (Ranunculaceae)*

Лютики Центральной Азии в географическом отношении наиболее тесно связаны с высокогорными флорами Южной Сибири. Критический анализ систематического положения некоторых центральноазиатских представителей типовой секции *Ranunculus*, а также изучение их

морфологических признаков послужили основанием для выделения новых подсекций рода.

Подсекция **Tangutici** (Ovcz. ex T. W. Wang) Schegoleva comb. et stat. nov. subsect. – ser. *Tangutici* Ovcz. ex W. T. Wang 1995, Bull. Bot. Res. North-East. Forest. Univ. 15, 2: 179; ser. *Tangutici* Ovcz. descr. ross. 1937, Фл. СССР, 7: 392.

Plantae haud magnae, altimontanae, dense caespitosae, plus minúsve dense pubescentibus. Folia radicalia petiolata, polymórpha, aliae profundius dissecta partitionibus oblongis in 5-6 lacinias digitata, aliae dissecta partitionibus petiolulatis.

Небольшие высокогорные растения, образующие дерновинки, более или менее густо опушенные. Прикорневые листья черешковые, полиморфные, одни глубоко раздельные или рассеченные на пальчатые доли, другие рассеченные на доли, сидящие на черешочках.

Тип (typus): *R. tanguticus* (Maxim.) Ovcz. ex W. T. Wang

1. *R. brotherusii* Freyn 1898, Bull. Herb. Boiss. 6 : 885.

Описан из Киргизии (Терской-Алатау). Тип в Женеве (G).

На альпийских лугах и каменистых россыпях.

Исследованные экземпляры: Тянь-Шань, верхов. р. Карагайте, лев. приток р. Сары-Джаса, альп. тундра. 29.06.1902. В. Сапожников (ТК); Семиреч. обл.: Пржевальск. у., верховье р. Кокджара, каменистый склон. 27.07.1912. В. Сапожников, Б. Шишкин (ТК); Джаркен. у. Р. Аламбек, прав. приток Баянкола, альпийские луговины. 12.06.1912. Б. Шишкин (ТК); Тянь-Шань, Иссык-Кульская котловина, хр. Терской Алатау, водораздел рек Кара-Кунгей и Ак-Таш. 3.09.1932. Г. Сумневич (ТК).

Общ. распр.: Сев. и Цент. Тянь-Шань, Сев. Пакистан, Гималаи (сев.-зап. Кашмир).

2. *R. tanguticus* (Maxim.) Ovcz. ex W. T. Wang 1995, Bull. Bot. Res. (Harbin) 15, 3: 277; Бородина-Грабовская, 2001, Раст. Центр. Аз.: 115; – *R. affinis* R. Br. var. *tanguticus* Maxim. 1889, Fl. Tangut. 1: 14; Borodina-Grabovskaya, 2000, Catalogue type specim. Centr. Asia : 198. – *R. tanguticus* (Maxim.) Ovcz. 1937, Фл. СССР, 7: 393, nom invalid.; 1980, 28: 295; Грубов, 1983, Опред. раст. Монг.: 115; Губанов, 1996, Консп. фл. Внеш. Монг. – *R. brotherusii* var. *tanguticus* (Maxim.) Tamura, 1954, Acta Phytotax. Geobot. (Kioto), 15, 6: 198, nom invalid. – *R. tanguticus* (Maxim.) Ovcz. var. *dasycarpus* (Maxim.) L. Liou, 1980, Fl. Sin. 1 : 297. – *R. tanguticus* var. *capillaceus* (Franch.) L. Liou, 1980, Fl. Sin. 1 : 297.

Описан из Цинхая. Лектотип и синтипы в Санкт-Петербурге (LE!).

В высокогорном поясе на альпийских лугах, в зарослях кустарников.

Исследованные экземпляры: Тянь-Шань. Долина р. Куэлю, прав. притока Сары-Джаса. 30.06.1902. В. Сапожников; Семиреч. обл., Пржев. у., р. Сары-Джас при устье р. Мынтур, сырт. 28.07.1912. В. Сапожников, Б. Шишкин (ТК); Монголия: Хангай, глинистые обнаженные площадки на вершине перевала Халзан-Даба, близ Заин-Гэгена. 3.08.1926. Павлов (LE); Увэр-Хангайский аймак, Восточный Хангай, верховье р. Онгийн-Гол, долина р. Барун-Чулуний-Гола, лужайка вдоль русла.

13.07.1978. Е.М. Малаева (MW); Баян-Ханговский аймак, Центральный аймак, побережье высокогорного озера Хух-Нур, h – 2650 м. 4.08.1978. Е.М. Малаева (MW).

Общ. распр.: Китай, Гималаи.

3. *R. sapozhnikovii* Schegoleva, 2006, Сист. зам. Герб. Том. ун-та, вып. 96 : 12.

Описан из Монголии. Тип: Монголия, Ховд аймак, Эрдэнэбурэн сомон, хр. Цамбагарав, юго-западный макросклон, субальпийский пояс, на каменистых местах. 14.06.2004. Щёголева Н. (ТК).

Каменистые русла рек в высокогорном поясе.

Распр.: эндемик Монгольского Алтая.

Выделение этой подсекции обосновано отсутствием соответствующего таксона в современной системе рода *Ranunculus*. Неполная изученность ныне известных высокогорных видов обширных и труднодоступных горных систем Центральной Азии, а также некоторые сложности в доступе к материалам с сопредельных территорий Китая создают серьезную проблему в понимании ключевых аспектов генезиса рода и влекут несоответствия и расхождения во взглядах систематиков. Однако анализ морфологических признаков и их диагностической значимости, в данном случае особенно прикорневых листьев, подтверждает необходимость выделения этих видов как самостоятельной таксономической группы в системе рода *Ranunculus*.

Подсекция *Albida* Schegoleva subsect. nov.

*Folia radicalia integra, rotundato-reniforma, margine callosa. Folia caulina digitatum, flabellatiformia. Sepala pilis albi-lacteus molles pilosa.*

Прикорневые листья с цельной овальной или округло-почковидной, по краю мозолисто-утолщенной пластинкой. Стеблевые листья пальчатораздельные. Чашелистики опушены мягкими, беловатыми или пепельно-желтыми волосками.

Типус: *R. albertii* Regel et Schmalh.

1. *R. albertii* Regel et Schmalh. 1887, Acta Horti Petrop. 5 : 223; Овчинников, 1937, Фл. СССР 7 : 401. – *R. sulphureus* Soland. var. *Alberti* (Regel et Schmalch.) Maxim. 1889, Enum. pl. Mong. 1 : 19.

Описан из Тянь-Шаня. Тип: (LE).

Исследованные образцы: Тянь-Шань: хр. Куэлю. Высокое плато Арпа-Тектыр, щербнистая альпийская тундра. 23.06.1902; дол. р. Уч-Куль, перевал в р-не Теректы, альпийская тундра. 28.06.1902; дол. Карагайте, левый приток Сары-Джаса, альпийский луг. 30.06.1902. В. Сапожников (ТК); Киргизская АССР: хр. Терской-Алатау, близ с. Покровки Джеты-Огузовского р-на, альпийские луга и тундра. 28.06.1932. Г. Сумневич, Е. Харченко (ТК); Иссык-Кульская котловина, Балыкчинский р-н, хр. Терской Алатау, альпийский луг. 10.09.1932. Н. Земцова (ТК); зап. берег оз. Иссык-Куль, в 50 км на зап. от с. Рыбачьего. Горы Ковурчак, субальпийская зона, пологий сев. склон. 9.08.1935. В.И. Вандышева, П.Г. Шаповалова (ТК); Киргизский Алатау (Александровский хр.), Беловодский р-он, ущелье Тепша. Сев.-зап. склон хребта, альпийский луг. 1.07.1936. Н. Якубова, Е. Кондратюк, О. Гудимова (ТК).

Общ. распр.: Дж.-Тарб., Памиро-Алай, Зап. Китай.

2. *R. fraternus* Schrenk. 1841 Fisch. et Mey. Enum. pl. nov. 1 : 103.

Описан из Джунгарского Алатау. Тип: (LE!).

По берегам горных рек, на каменистых склонах в альпийском поясе.

Исследованные образцы: Джунгарский Алатау, южная цепь, перевал Асу-айрык-Юй-тас, альпийская, каменистая тундра. 28.07.1902. В. Сапожников (ТК); Джунгарский Алатау, верховье р. Кок-Су, северный склон, в районе снежника. 13.08.1967. С.М. Горожанкина (ТК).

Общ. распр.: Дж.-Тарб., Сев. и Центр. Тянь-Шань, Вост. Памир, Зап. Китай.

Для *R. fraternus* и *R. albertii* только П.Н. Овчинниковым (1937) был предложен ряд *Fraterni* Ovcz., но обнародован, к сожалению, на русском языке. В качестве значимых диагностических признаков автор приводит морфологию листьев и опушение чашелистиков, но с указанием на форму листьев «цельные, трехраздельные...», что не совсем понятно. Морфологические признаки прикорневых листьев данных видов довольно строгие. В соответствии с современными параметрами системы рода *Ranunculus*, *R. fraternus* и *R. albertii* логично было бы отнести к подсекции *Nivales* (Prantl) Lufarov, секции *Ranunculus*. Однако *R. fraternus* и *R. albertii* не имеют густого черно-бурого или красновато-бурого опушения чашечки и не являются хионофильными растениями, как виды из подсекции *Nivales*. Местообитания их приурочены главным образом к высокогорному поясу, в пределах абсолютных высот 2100–4300 м над ур. м., альпийским каменистым россыпям, задернованным склонам, бортам горных ручьев, до верхней границы леса. Помимо морфологических отличий, обусловленных спецификой экологических требований видов, ареалы и границы высотных пределов обитания *R. fraternus* и *R. albertii* указывают на иную, более раннюю историю их становления. В связи с этим предлагаем рассматривать указанные виды в ранге самостоятельной подсекции.

#### ЛИТЕРАТУРА

Овчинников П.Н. Лютик – *Ranunculus* L. // Флора СССР: В 30 т. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 351–509.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает искреннюю благодарность заведующему кафедрой ботаники профессору А.С. Ревушкину за ценные замечания при составлении латинских диагнозов описанных таксонов, а также коллективу Гербария им. П.Н. Крылова ТГУ, особенно Н.В. Курбатской, за помощь в работе.

#### SUMMARY

Subsections for buttercups of subgenus *Ranunculus* of section *Ranunculus* are presented: *Tangutici* (Ovcz. ex T.W. Wang) comb. et stat. nov. subsect., and *Albida* Schegoleva subsect. nov.

УДК 581.5(571.1/5+517.3):582.675

Н.В. Щеголева  
А.Л. Эбель

N. Shegoleva  
A. Ebel

## О ВИДАХ ЛЮТИКОВЫХ (RANUNCULACEAE) – ЭНДЕМИКАХ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

### ABOUT ENDEMIC SPECIES OF RANUNCULACEAE IN ALTAI-SAJAN FLORISTIC PROVINCE

В Алтае-Саянской флористической провинции насчитывается около 30 эндемичных видов Ranunculaceae. В статье рассмотрены родственные связи, особенности географического распространения и экологии 5 видов *Delphinium* L., 5 видов *Ranunculus* L. s. l. и одного вида *Aconitum* L.

В Алтае-Саянской флористической провинции насчитывается около 30 эндемичных видов лютиковых, относящихся к 8 родам, из которых наиболее выделяются *Aconitum* (8 видов), *Delphinium* (8), *Ranunculus* (6), а остальные (*Eranthis*, *Pulsatilla*, *Aquilegia*, *Thalictrum*, *Trollius*) представлены 1–2 эндемиками. Ниже приводятся сведения о некоторых эндемичных алтае-саянских видах Ranunculaceae, представленных во флоре Алтая.

#### *Aconitum krylovii* Steinb.

Преимущественно лесной вид, заходящий в высокогорья (в т. ч. – на каменистые местообитания). Считается эндемиком Русского Алтая. Действительно, основная часть ареала расположена в пределах Республики Алтай (более 40 местонахождений). Единичные местонахождения зарегистрированы в Алтайском крае (Алтайский, Солонешенский, Чарышский районы – ТК!, NSK!, SSBG!) и в Восточном Казахстане (дол. р. Язовая – NS!; дол. р. Черновой – LE!). Не вполне надежные сборы *A. krylovii* имеются также из Западного Саяна (хр. Сабинский, хр. Позарым-Тайгазы – NS!) и из Западного Танну-Ола (NS!).

#### *Delphinium barlykense* Lomonosova et Khan.

До недавнего времени вид был известен из единственного местонахождения в Юго-Западной Туве (Ломоносова, Ханминчун, 1985). Затем был указан для Монгольского Алтая (Фризен, 1990; Губанов, 1996). В ТК имеются свежие (1997–2004 гг.) сборы из Монгольского Алтая: окр. оз. Толбо-нур, хр. Джаргалант и г. Сутай-Ула; здесь вид был собран на каменистых осыпях, каменистых берегах ручьев. Некоторые из указанных экземпляров не вполне типичны и по характеру опушения являются переходными к *D. sajanense* Jurtz. – алтае-саянскому субэндемику, распространенному в Вост. Саяне, Туве (нагорье Сангилен), Забайкалье, Сев. Монголии (Прихубсугулье).

#### *Delphinium reverdattoanum* Polozh. et Revjak.

Описанный с Катунского хребта высокогорный петрофильный вид из группы родства *D. changaicum* Griesen – *D. sajanense*. Помимо Катунского хр., откуда было известно одно местонахождение (Положий, Ревякина, 1978), указывается для хребтов Юго-Восточного Алтая (Пяк, 2003). В ТК обнаружен сбор этого вида с территории Западной Тувы: “Бай-Тайгинский р-н, верховье р. Узун-Хем, притока р. Шуй, россыпи. 29–30.VI.1978. А.С. Ревушкин, В.В. Хлопов, В.П. Амельченко, Т.В. Жигальцова”.

#### *Delphinium inconspicuum* Serg.

Субэндемик Алтая (Русский и Монгольский Алтай, Хангай). Во “Флоре Сибири” вид не указан для Тувы, однако на картах распространения вида (Фризен, 1990, 1993) есть точки, расположенные на территории Юго-Западной Тувы. В ТК имеются сборы с территории этой республики (Бай-Тайгинский р-н: верховья рек Шуй и Ташту-Холь – А.С. Ревушкин и др., sub *D. elatum* и *D. ukokense*). В Русском и Монгольском Алтае встречается опушенноплодная форма *D. inconspicuum* (Эбель, Рудая, 2005), ранее ошибочно относимая к *D. mirabile*.

#### *Delphinium mirabile* Serg.

Преимущественно высокогорный вид, относительно широко распространенный в юго-восточной части Русского Алтая (хр. Курайский, Северо-Чуйский, Южно-Чуйский, Сайлюгем – всего более 30 конкретных местонахождений). Сведения о произрастании вида в Западной Монголии (Бородина-Грабовская, 2001) оказались относящимися к опушенноплодной форме *D. inconspicuum*. К этой же форме, а не к *D. mirabile* относится указанный во “Флоре Сибири” экземпляр с хр. Холзун (верх. р. Банная – NSK!), причем отсюда

же имеется и сбор типичной *D. inconspicuum* (NS!) Одно местонахождение *D. mirabile*, значительно оторванное от основной части ареала, указано для Тувы – г. Бура (Фризен, 1993). Эти сборы М.Н. Ломоносовой с Уюкского хребта (NS!) не вполне типичны (даже с учетом значительного полиморфизма *D. mirabile*) и, вероятно, относятся к другому виду (возможно, к одной из форм еще более полиморфного комплекса *D. elatum* L. – *D. alpinum* Waldst. et Kit.).

#### ***Delphinium ukokense* Serg.**

Вид из рода *D. elatum* s. l., считавшийся эндемиком Юго-Восточного Алтая (включая Юго-Западную Туву). Распространен весьма спорадично: известны единичные местонахождения с плато Уюк, хребтов Катунский (крайний восток), Сайлюгем, Чихачева, Монгун-Тайга. Из тувинской части ареала имеется сбор с Западного Танну-Ола, с некоторой долей сомнения отнесенный нами к *D. ukokense*: “Дзун-Хемчикский р-н, верхнее течение р. Аньяк-Чиргачы, берег ручья. 15.VII.1971. Ю.П. Суров, В.И. Курбатский, Н.А. Ковалева” (ТК, sub *D. inconspicuum*).

#### ***Ranunculus akkemensis* Polozh. et Revyak.**

В настоящее время известно всего 10 местонахождений вида, расположенных в пределах Республики Алтай и Республики Тыва, на хребтах Катунском (дол. р. Аккем), Курайском (верховья рек Тобожок, Ортолык, Узун-Терек; окр. пос. Акташ), Южно-Чуйском (верх. р. Мохро-Оюк), Чихачева (г. Талдуаир), Шапшальском (верх. р. Каргы). *R. akkemensis* – типично альпийский вид, характерный представитель флоры криопетрофитона: наиболее обычные его местообитания – щебнистые осыпи, каменистые россыпи, каменистые берега ручьев, “каменистые” тундры, морены ледников. Подвижные щебнистые осыпи нередко являются своеобразными рефугиумами для реликтовых и эндемичных элементов высокогорной флоры. Ближайшим родственным видом для *R. akkemensis*, по нашему мнению, является центральноазиатский высокогорный *R. karelinii* Czer., обитающий в Джунгарском Алатау, в Северном и Центральном Тянь-Шане на высотах более 2500 м над у. м., также по каменистым осыпям, скалам близ пятен тающего снега.

#### ***Ranunculus cassubicus* L. subsp. *kemerovensis* Kvist.**

Особый подвид *R. cassubicus* L., от которого отличается тройчато-лопастной пластинкой прикорневого листа (Kvist, 1987). Хорошо отличим от типового подвида в целом. В пределах Алтае-Саянской горной страны имеет почти меридиональное распространение – от западных предгорий Алтая и Восточного Казахстана до Горной Шории и Кузнецкого Алатау. Любопытно, что *R. cassubicus* s. str. встречается в Восточном Казахстане, являясь заносным (44 км дороги Самарское – Усть-Каменогорск, ивняки по берегу р. Таинты, 6.06.2005, Зверев А.), но севернее распространение получил лишь *R. cassubicus* subsp. *kemerovensis*.

#### ***Ranunculus lasiocarpus* С.А. Mey.**

Описан К.А. Мейером в 1830 году с гор Алтая. Прямые родственные связи *R. lasiocarpus* имеет с джунгарским *R. songaricus* Schrenk и, возможно, памиро-алайским *R. trautvetterianus* Regel ex Ovcz., а также с *R. sajanensis* М. Поп. (эндемом Восточных Саян). Имеет ключевое значение в изучении вопросов происхождения и распространения рода на территории Алтае-Саянской флористической провинции. Распространен вид преимущественно в горах Алтая, Тувы и Северной Монголии (Хангай, Прихубсугуль), встречается также в Западном Саяне и Восточном Казахстане. В 2004 году в Монголии обнаружена самая южная точка распространения *R. lasiocarpus* (Ховд аймак, Чандмань сомон, хр. Жаргалант, восточный макросклон. Пяк А.И.).

#### ***Ranunculus schischkinii* Revushkin**

Сравнительно недавно описанный вид (Ревушкин, Пулькина, 1992), узколокальный эндемик высокогорий Алтая, известный лишь с альпийских лугов Семинского хребта – г. Сарлык (сборы А.С. Ревушкина и др., 1983, ТК!, М.Н. Ломоносовой, 1984, NSK!), г. Курата в окр. с. Шебалино (сбор Б.К. Шишкина, 1927, ТК!). По мнению автора первоописания, вид этот достаточно древний, “во всяком случае более древний, чем *Ranunculus propinquus* С. А. Mey.”. Но есть и иной взгляд: вследствие молодости современных высокогорных флор Северного Алтая, вид этот “сформировался в результате адаптивной дивергенции высокогорной расы от исходного, лесного типа, которым ... может быть *Ranunculus propinquus*” (Пяк, 2003: с. 149); таким образом, *R. schischkinii* – неэндемичный, а не самобытный древний вид. Есть все основания считать первое предположение убедительнее, поскольку результаты кариологических исследований (Ревушкин, Пулькина, 1992; Беляева, Сипливинский, 1976; Журавлева, Малахова, 1983) говорят о том, что *R. schischkinii* – диплоид ( $2n = 14$ ), в отличие от тетраплоидного *R. propinquus* ( $2n = 28$ ). Поскольку цитотаксономические связи определяются историческими связями отдельных видов, это становится

особенно достоверно для высокогорных видов лютиков.

**Ranunculus mongolicus** (Kryl.) Serg.

Южносибирско-центральноазиатский вид, впервые описан П.Н. Крыловым в 1931 г. в качестве подвида *R. aquatilis* subsp. *mongolicus* Kryl. В 1937 г. В. Кречетович отнес этот вид к шелковникам – *Batrachium mongolicum* (Kryl.) V. Krecz. И, наконец, в 1964 г. Л.П. Сергиевская произвела возвратную комбинацию, принятую и нами. Во «Флоре Сибири» (1993), помимо основного ареала, вид указан и для Колымского флористического района Якутии, откуда ещё в 1984 был описан как новый подвид *B. mongolicum* (Kryl.) V. Krecz. subsp. *setosissimum* Khokhr. Еще более справедливо было присвоить этому таксону видовой статус – *Batrachium setosissimum* (Khokhr.) Khokhr. et Pavlov, *Ranunculus setosissimus* (Khokhr) Lufarov 1994 (ареал – Магаданская обл., Якутия). Таким образом, *R. mongolicus* имеет «заслуженный» статус эндемика Алтае-Саян, в пределах которых распространен преимущественно в юго-восточном Алтае, Туве, Монгольском Алтае, Хангае.

Исследования поддержаны программой «Университеты России» и фондом «Darwin Initiative for Survival of Species»

### ЛИТЕРАТУРА

- Беляева В.А., Сиплиевский В.Н. Хромосомные числа и таксономия некоторых видов Байкальской флоры // Бот. журн., 1976. – Т. 61, № 6. – С. 873–880.
- Бородина-Грабовская А.Е. Растения Центральной Азии. – СПб, 2001. – Вып. 12. – 171 с.
- Губанов И.А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения). – М., 1996. – 136 с.
- Журавлева Е.А., Малахова Л.А. Кариологический анализ видов лютиков рода *Ranunculus* L. // Цитология, 1983. – Т. 25, № 1. – С. 83–90.
- Ломоносова М.Н., Ханминчун В.М. Новый вид рода *Delphinium* (Ranunculaceae) из Тувинской АССР // Бот. журн., 1985. – Т. 70, № 1. – С. 111–112.
- Луферов А.Н. Таксономический конспект лютиковых (Ranunculaceae) Дальнего Востока России // Turczaninowia, 2004. – Т. 7, вып. 1. – С. 5–84.
- Положий А.В., Ревякина Н.В. Новые виды лютиковых в высокогорной флоре Алтая // Систематика и география растений Сибири. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 5–8.
- Пяк А.И. Петрофиты Русского Алтая. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. – 202 с.
- Ревушкин А.С., Пулькина С.В. Новый вид лютика из высокогорий Алтая // Сист. зам. по мат. Герб. Том. ун-та, 1992. – Вып. 89. – С. 16–19.
- Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – 224 с.
- Флора Сибири. Т. 6: Portulacaceae – Ranunculaceae / С.А. Тимохина, Н.В. Фризен, Н.В. Власова и др. – Новосибирск: «ВО» Наука, 1993. – 310 с.
- Фризен Н.В. Новые высокогорные виды рода *Delphinium* L. из Южной Сибири и Монголии // Бюлл. МОИП, 1990. – Т. 95, вып. 5. – С. 125–132.
- Kvist G. *Ranunculus cassubicus* subsp. *kemerovensis*, subsp. nova, from South Siberia // Ann. Bot. Fennici, 1987. – Vol. 24. – P. 79–80.

### SUMMARY

There are some 30 species endemic species of Ranunculaceae in Altai-Sayan floristic province. Questions of relationship, distribution and ecology for 5 *Delphinium* species, 5 *Ranunculus* species and one *Aconitum* are reported.



УДК 581.5(571.1/5+517.3):582.675

Н.В. Щеголева  
А.А. Зверев

N. Schegoleva  
A. Zverev

АСПЕКТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ РОДА *RANUNCULUS* L.  
В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЕ

ASPECTS OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF GENUS *RANUNCULUS* L.  
IN ALTAI-SAJAN MOUNTAIN COUNTRY

На основе использования сравнительно-флористических методов рассмотрены аспекты географического распространения видов рода *Ranunculus* в пределах Алтае-Саянской горной страны.

Род *Ranunculus* L. в Алтае-Саянской горной стране (АСГС) отличается присутствием большинства основных своих морфотипов, что делает род доступным для изучения внутривидовых филогенетических связей (Зиман, 1985). Полиморфный *Ranunculus* относится к числу характерных родов флоры Южной Сибири, что составляет еще один немаловажный аспект при изучении основных этапов формирования флоры.

В орографическом отношении АСГС имеет ясно очерченные границы, отделяющие горные образования от равнин, низкогорий и предгорных впадин. АСГС расположена на стыке обширных таежных массивов Севера и степных и пустынных ландшафтов Центральной Азии. С севера страна граничит с Западно-Сибирской равниной, Иркутско-Черемховской впадиной, на востоке расположена Байкальская горная страна, на западе – Казахская складчатая страна и Приобское плато, на юго-западе – соседствующая Джунгария, на юге – пустыня Гоби. Это обширная территория с разнообразной ландшафтной структурой и климатическими условиями.

Впервые как фитохория, эта территория была очерчена и описана П.Н. Крыловым (1919). История изучения АСГС в последующие периоды обширна, над вопросами районирования АСГС работали многие исследователи. На сегодняшний день вопросы районирования АСГС, в том числе и ботанического, стали особенно актуальными, что связано, прежде всего, с вопросами сохранения биоразнообразия АСГС. В основе данной работы лежит схема Алтае-Саянской флористической провинции А.С. Ревушкина (1987), без учета деления на подпровинции.

В пределах АСГС были выделены ландшафтные области (ЛО) с использованием схемы, предложенной Ю.А. Манаковым и Р.Т. Шереметовым (Биологическое ..., 2003) с собственными дополнениями: Восточно-Казахстанская область (KZ) – Казахстанский Алтай (включая Саур, Тарбагатай); Алтайская область (AL) – Русский Алтай; Кузнецко-Салаирская область (KS) – Салаирский кряж, Кузнецкая котловина, Кузнецкий Алатау, Горная Шория; Саянская область (SJ) – Минусинская котловина, Западный Саян, Восточный Саян, Хамар-Дабан; Тувинская область (TU) – Восточно-Тувинское нагорье, Тувинская котловина; область Монгольского Алтая (MA); область Котловины Больших озер (VL) – Убусунурская, Хаяргаснурская, Харауснурская, Дургеннурская котловины; область Хубсугульской впадины (KD); Хангайская область (KH).

Таблица 1

Матрица видового пересечения ландшафтных областей для рода *Ranunculus*

	KZ	AL	KS	SJ	TU	MA	VL	KD	KH
KZ	51	37	32	33	30	25	15	14	21
AL	37	41	27	32	32	24	15	15	22
KS	32	27	33	28	24	18	14	11	17
SJ	33	32	28	39	34	23	15	15	21
TU	30	32	24	34	38	22	13	15	20
MA	25	24	18	23	22	29	16	15	22
VL	15	15	14	15	13	16	16	10	14
KD	14	15	11	15	15	15	10	16	14
KH	21	22	17	21	20	22	14	14	24

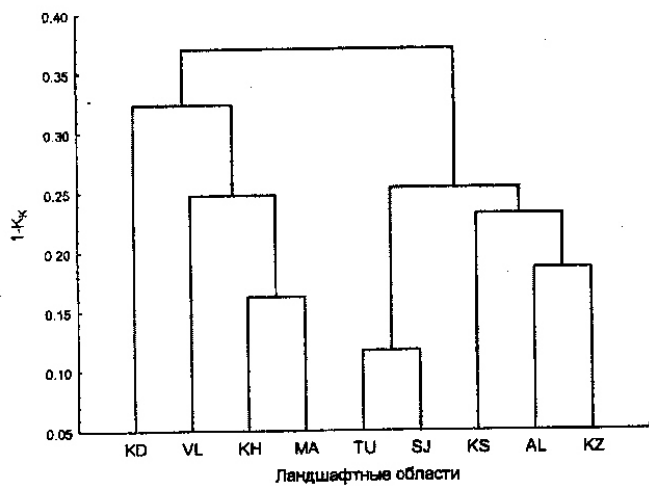


Рис. 1. Дендрограмма сходства ЛО, меры включения, симметризация по Кульчинскому

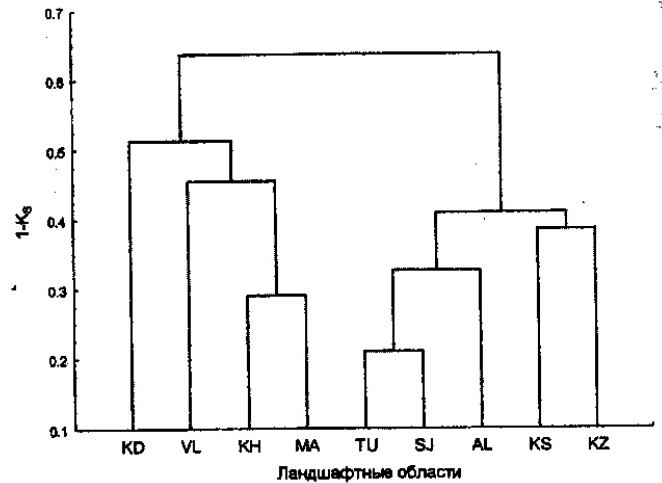


Рис. 2. Дендрограмма сходства ЛО, мера сходства Жаккара

На территории Алтае-Саянской флористической провинции род *Ranunculus* L. представлен 58 видами и 4 подвидами (последние приняты за равноправные с видами счетные единицы), в широком понимании рода на основе системы в трактовке А.Н. Луферова (2004) с некоторыми изменениями. Род *Batrachium* (DC.) S.F. Gray – включен в подрод *Batrachium* (DC.) A. Gray, род *Coptidium* (Prantl) A. et D. Love ex Tzvel. – в секцию *Coptidium* (Prantl) Ovcz., род *Halerpestes* Greene – в секцию *Halodes* (A. Grey) L. Benson.

Для характеристики географического распространения нами учитывались как качественные (присутствие вида в границах ЛО), так и количественные признаки (встречаемость в пределах ЛО) видов. Встречаемость оценивалась в экспертной 4-х балльной шкале: 1 – обычный, 2 – встречается не часто, 3 – редкий, 4 – узколокальный эндемик (в пределах отдельной области). В таблице 1 приведены данные о видовом богатстве рода *Ranunculus* в каждой ЛО (главная диагональ) и полная матрица их видового пересечения.

Для обработки данных использовались следующие программные средства: для ведения базы данных и подготовки списков ЛО – интегрированная система IBIS 4.1 (Зверев, 1998), для статистической обработки – BioStat 1.1 (Пяк, Зверев, 1997), Statistica for Windows (StatSoft, Inc. 2001).

Основным инструментом для сравнения ЛО был выбран агломеративный иерархический кластерный анализ (все дендрограммы строились по методу WPGMA – средневзвешенного группового связывания).

В качестве метрик дистанции были использованы дополнения до единицы мер включения (см. рис. 1) и коэффициента Жаккара (см. рис. 2). Меры включения вычисляются как процент включения одного списка

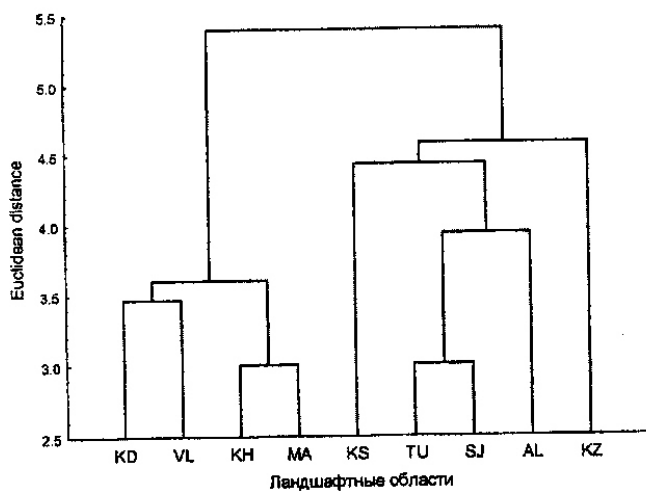


Рис. 3. Дендрограмма сходства ЛО, Эвклидово расстояние по качественным данным

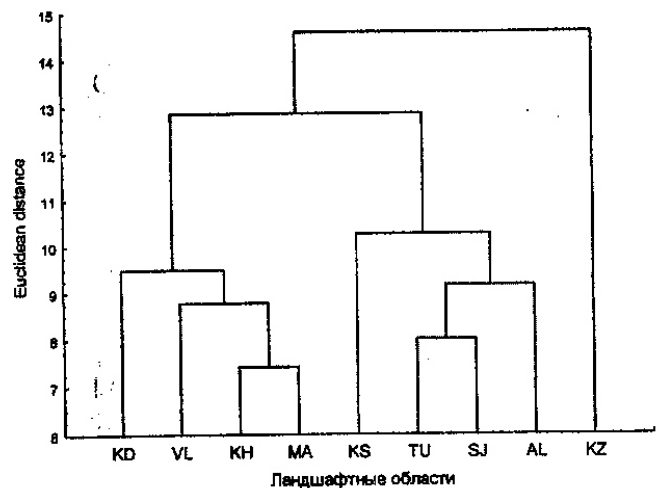


Рис. 4. Дендрограмма сходства ЛО, Эвклидово расстояние по количественным данным

в другой и имеют ряд преимуществ перед мерами сходства при анализе разновеликих списков (Семкин, 1984). Меры включения являются несимметричной метрикой (при неравновеликости списки включаются друг в друга в разной степени) и для использования их в качестве метрик расстояния требуют предварительного преобразования (симметризации). Наиболее употребительны преобразования Симпсона (наибольшая из двух мер) и Кульчинского (среднее арифметическое). Нами использовалось последнее.

Обе дендрограммы позволяют выделить две группы по сходству между собой. Способ симметризации по Кульчинскому представляется нам более удачным. Тесные связи виды *Ranunculus* обнаруживают в TU – SJ, KZ – AL – KS. Обособленная монгольская группа MA – KH несет явные черты Центральной Азии. Отдаленное положение VL и KD, обусловлено маловидовым составом *Ranunculus*, а также присутствием преимущественно водных форм лютиков.

Анализ дендрограмм (см. рис. 3 и 4), построенных по матрице Эвклидовых расстояний в 64-мерном пространстве в качестве метрики дистанции между списками ЛЮ (по числу учтенных видов) выявил различия в положении KZ относительно других ЛЮ при сравнении вариантов с учетом и без учета весовой характеристики видов (встречаемость в пределах ЛЮ). Для дополнительного уточнения использовался вариант неиерархического кластерного анализа (иначе называемого K-means clustering, или метод К-средних) для видовых списков ЛЮ, также с учетом и без учета весовой характеристики видов. 9 сравниваемых областей делились на 2 и 3 кластера соответственно. Были получены следующие результаты.

Деление на два кластера:

Без учета встречаемости видов: 1. (KZ, KS, AL, SJ, TU) 2. (MA, VL, KD, KH)

С учетом встречаемости видов: 1. (KZ) 2. (AL, SJ, TU, KS, MA, VL, KD, KH)

Деление на три кластера:

Без учета встречаемости видов: 1. (KZ, KS) 2. (AL, SJ, TU) 3. (MA, VL, KD, KH)

С учетом встречаемости видов: 1. (KZ) 2. (AL, SJ, TU, KS) 3. (MA, VL, KD, KH)

Особое поведение KZ – обособление в отдельный кластер в случае учета встречаемости видов – говорит о специфичности проявления рода *Ranunculus* на территории Восточного Казахстана, общие с другими территориями виды характеризуются здесь меньшей встречаемостью, хотя в целом видовой состав рода в KZ наибольший.

На рис. 5 представлен дендрит максимального корреляционного пути, построенный по методу Выханду (1964). Промежуточное положение AL определяется тем, что территория находится на стыке двух флористических подцарств (Бореального и Древнесредиземного) Голарктического флористического царства (Тахтаджян, 1978). Роль Алтая в генезисе флор Евразии была значительной, в том числе и для рода *Ranun-*

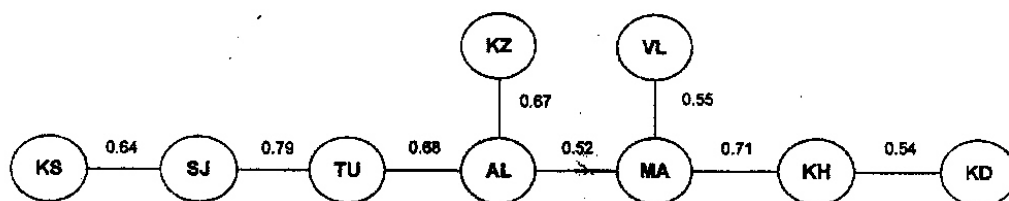


Рис. 5. Дендрит максимального корреляционного пути, пояснения в тексте

*culus*. Самые высокие связи установлены между SJ – TU и TU – AL. По мнению И.М. Красноторова (1976), именно через Алтай или Саяны шла миграция восточно-азиатских элементов на запад.

В пределах рода *Ranunculus* АСГС группа горной экологии наиболее многовидовая, и именно в ней содержатся виды, эндемичные для высокогорий или территорий с преобладанием высокогорных ландшафтов. Лютики произрастают на всех высотах, до самых высоких пределов обитания цветковых растений в горах. Дифференциация данного рода на уровне видов в значительной степени связана с ореоморфогенезом, происходившим во время формирования горных систем АСГС.

Исследования поддержаны программами “Университеты России”, “Развитие научного потенциала высшей школы” и фондом “Darwin Initiative for Survival of Species”.

## ЛИТЕРАТУРА

Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона. / Под ред. А.Н. Куприянова. – Кемерово: КРЭОО “Ирбис”, 2003. – 156 с.

**Выханду Л.К.** Об исследовании многопризнаковых биологических систем. // Применение математических методов в биологии. – Л., 1964. – Т. 3. – С. 19–22.

**Зверев А.А.** Сравнительный анализ флор с помощью компьютерной системы IBIS // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. Мат. IV раб. совещ. по сравн. флорист., Березинский биосферный заповедник, 1993. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 1998. – С. 284–288.

**Зиман С.Н.** Морфология и филогения семейства лютиковых. – Киев: Наукова думка, 1985. – 248 с.

**Красноборов И.М.** Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1976. – 380 с.

**Крылов П.Н.** Очерк растительности Сибири. – Томск, 1919. – 24 с.

**Луферов А.Н.** Таксономический конспект лютиковых (*Ranunculaceae*) Дальнего Востока России. // Turczaninowia, 2004. – Т. 7, вып. 1. – С. 5–84.

**Пяк А.И., Зверев А.А.** Опыт сравнительного анализа локальных флор с помощью прикладного статистического пакета BIOSSTAT. // Бот. журн., 1997. – Т. 82, № 5. – С. 64–75.

**Ревушкин А.С.** Материалы к флористическому районированию Алтае-Саянской провинции. // Некоторые итоги изучения флоры и растительности Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1987. – С. 32–46.

**Семкин Б.И.** Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике. // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Л., 1987. – С. 149–163.

**Тахтаджян А.Л.** Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

StatSoft, Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 6, 2001.

#### SUMMARY

Comparative-floristic methods of data processing were used for studying of aspects of geographical distribution of species of *Ranunculus* genus in limits of Altai -Sajan mountain country

# СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

по материалам

ГЕРБАРИЯ им. П.Н. КРЫЛОВА

ПРИ ТОМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

## ANIMADVERSIONES SYSTEMATICAE

EX HERBARIO KRYLOVIANO

UNIVERSITATIS TOMSKENSIS

2006

96

Издается с 1927 г.



Выпуск издан на средства государственного научного фонда Великобритании “Darwin Initiative for the Survival of Species”

## О видах рода *Lagopsis* Bunge на Алтае

А.И. Пяк

A.I. Pyak. About the species of genus *Lagopsis* Bunge of the Altai

Род *Lagopsis* был выделен А. Бунге в неизданной им монографии рода *Molucella*, а впервые подробно описан и обнародован в 1836 г. в “Verzeichniss der im Jahre 1832 im östlichen Theile des Altai-Gebirges gesammelten Pflanzen ein Supplement zur Flora Altaica” (Bunge, 1836). В этой работе к новому роду

он относит всего 2 вида, описанные им как *Lagopsis incana* Bunge и *L. viridis* Bunge.

Двумя годами раньше G. Bentham (1834) публикует свою монографическую работу “Labiatarum Genera et Species, or A Description of the Genera and Species of Plants of the Order Labiatae, with Their General History, Characters, Affinities and Geographical Distribution”, в которой принимает линеевский род *Marrubium* L. и включает в него 2 секции: собственно *Marrubium* и *Lagopsis*. В дальнейшем, за редкими исключениями (например, Karelin et Kirilow, 1842), большинство исследователей растительного покрова Азии принимают род *Marrubium* в широком смысле.

В 1937 г. Н.П. Иконников-Галицкий восстанавливает самостоятельность рода *Lagopsis* при обработке семейства *Labiatae* флоры Монголии, что вполне логично, учитывая то, что территория Монголии охватывает значительную часть ареала этого рода и на ней встречаются 3 из 4 известных к тому времени вида (*Lagopsis marrubiastrum* (Steph.) Ik.-Gal., *L. eriostachya* (Benth.) Ik.-Gal., *L. supina* (Steph.) Ik.-Gal.). При этом он отмечает как особенности географического распространения представителей родов *Marrubium* (Средиземноморье, Европа, западная часть Азиатского материка и только 1 вид *Marrubium vulgare* L. заходит в пределы Средней Азии) и *Lagopsis* (Центральная Азия с прилегающими районами Южной Сибири, Китая, Тибета и только 1 вид *L. supina* встречается в Восточной Сибири, Монголии, Японии, северо-восточной части Китая и в Корее), так и достаточно четкие морфологические отличия между ними: чашечка 5-зубчатая, трубка венчика внутри без волосистого кольца, верхняя губа венчика цельная, листья в очертании округлые, пальчатораздельные – у рода *Lagopsis*; чашечка нередко с 5 дополнительными зубчиками между 5 основными, отчего она кажется 10-зубчатой, трубка венчика внутри с волосистым кольцом, верхняя губа венчика выемчатая или двулопастная, листья в очертании овальные или реже округлые, зубчатые – у рода *Marrubium*. Четвертый вид – *Lagopsis flava* Kar. et Kir. был описан Г.С. Карелиным и И.П. Кириловым (1842) из сопредельных районов Казахстана по экземплярам, собранным в высокогорном поясе Джунгарского Алатау в верховьях р. Сархан. И этим до последнего времени ограничивалось известное разнообразие рода *Lagopsis* (Крылов, 1927–1949; Кнорринг, 1954; Цаглова, 1964; Гамаюнова, 1972; Грубов, 1982; Голоскоков, 1984; Тимохина, 1984; Ковалевская, 1987; Губанов, 1996; Абдулина, 1998; Flora of China, 1994).

Таким образом, суммируя имеющиеся на сегодня данные, можно утверждать, что в пределах обширной Алтайской горной страны<sup>1</sup> однозначно отсутствует *L. supina*, а распространение остальных 3 видов представляется

---

<sup>1</sup> Границы Алтайской горной страны приняты по Р.В. Камелину (1998) и на юго-западе соответственно включают Саур, Тарбагатай и северный макросклон Джунгарского Алатау.

разными авторами во многом противоречиво и обобщенно определяется следующим образом<sup>2</sup>:

– *L. marrubiastrum* (описан с бассейна р. Чуя на Алтае) – Юго-Восточный Алтай, Юго-Западная Тува, Хангай, Монгольский Алтай, Гобийский Алтай, ? Джунгарский Алатау;

– *L. eriostachya* (описан из Прихубсугульи) – Монгольский Алтай, ? Юго-Восточный Алтай, ? Юго-Западная Тува;

– *L. flava* (описан с Джунгарского Алатау) – Саур, Тарбагатай, Джунгарское Алатау, ? западный макросклон Монгольского Алтая в пределах Китая.

Как мы видим, относительно обособленное распространение имеет *L. flava*, а ареалы двух близких видов *L. marrubiastrum* и *L. eriostachya* на значительном протяжении, возможно, перекрываются. При этом, как показали исследования, такие диагностические признаки их, как степень и характер опушения, длина прицветников, количество железок, сильно варьируют даже в пределах одной популяции и во многом зависят от конкретных свойств экотопа и климатических условий, сложившихся в данный вегетационный период. Так, по имеющимся в нашем распоряжении материалам и результатам многолетних полевых наблюдений на территории Русского Алтая и прилегающих районов Юго-Западной Тывы и Северо-Западной Монголии мы можем лишь констатировать, что в пределах очерченной территории невозможна четкая идентификация этих двух видов. Однозначно можно утверждать лишь то, что очень часто встречаются растения с разными промежуточными признаками. При этом на территории Русского Алтая вырисовывается достаточно четкая закономерность клинальной изменчивости признаков в направлении Курайская котловина → Чуйская котловина → Талду-Аир → Юго-Западная Тыва. Другими словами, по мере продвижения в сторону Юго-Западной Тывы все больше встречаются формы, приближающиеся по совокупности признаков к *L. eriostachya*, то есть очень слабо опушенные. В совокупности все это ставит вопрос либо о присутствии *L. eriostachya* в изученных районах вообще, либо об изменении таксономического ранга последнего, но окончательное решение вопроса требует проведения дополнительных исследований в Восточной Сибири и особенно в Прихубсугулье, откуда был описан этот вид. Здесь, думаю, уместно напомнить мнение Н.П. Иконникова-Галицкого, который считал, что

---

<sup>2</sup> Неясным остается вопрос о распространении этих видов *Lagopsis* и на смежной территории Китая. По данным авторов сводки по флоре Китая (FOC, vol. 17), там встречается *L. eriostachya* в провинциях Qinghui, Xinjiang и *L. flava* в провинции Xinjiang. Между тем Н.П. Иконников-Галицкий относит виденные им скудные материалы с территории Китая к *L. marrubiastrum*, который, по его мнению, доходит до западной части Гималаев и Тибета, но при этом он также допускает, что в последнем случае вполне возможно заменяется другим, еще не описанным, близким видом.

*L. eriostachya* является узколокальным эндемиком, произрастающим только в котловине озера Хубсугул.

Между тем в пределах ареала *L. marrubiastrum* (рис. 1) встречаются растения, проявляющие и обратную тенденцию. Именно такая сильноопушенная форма была описана нами ранее в качестве особой вариации – var. *tschuense* А.И. Пяк (Пяк, 2003). Дальнейшее изучение их показало, что популяции *L. marrubiastrum* var. *tschuense* (рис. 2) не только хорошо обособлены экологически, но и характеризуются своим особым ритмом развития, а сами растения в них весьма однородны и стабильны в морфологическом отношении в отличие от популяций чрезвычайно полиморфного *L. marrubiastrum* и вполне обоснованно могут быть выделены в качестве самостоятельного подвида.

***Lagopsis marrubiastrum* subsp. *tschuensis*** (А.И. Пяк) А.И. Пяк subsp. et status nov. – *Lagopsis marrubiastrum* var. *tschuense* А.И. Пяк 2003 в: Пяк, Петрофиты Русского Алтая, с. 66 + фото. – Лагопсис чуйский.

Т и п у с ( е т и с о т и п и ): Respublica Altaj, distr. Ulagan, jugum Ajgulak, in valle fluvii Tschuya, ad ostium fluminis Beljgebash, declive australe 35–40° latitudo borealis, detritus schistosi gypsacei, 11 VII 2000, А.И. Пяк, А.Л. Эбель, В.В. Крамаренко (ТК!).

От типового подвида *L. marrubiastrum* отличается очень густым длинным беловойлочным опушением всего растения, более округлыми и менее рассеченными листовыми пластинками, желтоватым оттенком венчика в живом состоянии. Нижние стеблевые листья к периоду цветения обычно отмирают.

Т и п ( и и з о т и п ы ): Республика Алтай, Улаганский район, хр. Айгулакский, долина р. Чуи у устья р. Бельгебаш, южный склон 35–40°, пестроцветные щебнистые осыпи, 16 VII 2000 г., А.И. Пяк, А.Л. Эбель, В.В. Крамаренко (ТК!).

П а р а т и п ы : там же, 30 VII 2000 г., А.И. Пяк; там же, 22.07.2001 г. А.И. Пяк, А.Л. Эбель, В.В. Крамаренко; там же, 07.07.2005 г. А.И. Пяк, Ю.Р. Эфа, М.А. Андреева, П.Д. Шаврова.

Растет на подвижных хорошо прогреваемых участках карбонатных щебнистых осыпей южной экспозиции с повышенным содержанием мелкозема в корневом горизонте. Как и другие высокоспециализированные виды хазмофитона, *L. marrubiastrum* subsp. *tschuense* способен переносить присыпание наземных органов осыпающимся субстратом, давая быстро отрастающие новые побеги.

Р а с п р о с т р а н е н и е : пока известное распространение нового подвида ограничено карбонатными щебнистыми осыпями южной экспозиции в долине Чуи от устья р. Бельгебаш до устья р. Боки. Учитывая весьма специфичные свойства экотопа, в котором встречается *L. marrubiastrum* subsp. *Tschuense*, можно предположить, что дальнейшие исследования вряд ли существенно расширят его ареал.



Кроме того, в июне 2004 г. на финансовые средства государственного научного фонда Великобритании “Darwin Initiative for the Survival of Species” были проведены совместные с английскими и монгольскими учеными экспедиционные исследования в Северо-Западной Монголии на территории Баян-Улгийского и Ховдского аймаков, основной целью которых было уточнение распространения эндемичных видов Алтая и наблюдения за их высотной и экотопологической приуроченностью. В ходе этих работ на южном и восточном макросклонах хр. Жаргалант-Хайрхан-Ула на абсолютных высотах от 1600 м до 2700 м нами неоднократно был встречен необычный вид лагопсиса с ярко-желтым венчиком и густым розовым опушением плотных колосовидных соцветий на концах ветвей. Рос он на открытых каменистых склонах, слабо закрепленных щебнистых осыпях, галечниках, по днищам сайров. В целом вид встречался нередко, но всегда с низким обилием. Дальнейшее изучение собранных гербарных образцов этого растения и коллекционных материалов в гербариях (ТК!, NS!, MS!) позволило нам выделить его в качестве нового вида *Lagopsis darwiniana*<sup>3</sup> А.И. Ржак (рис. 3), описание которого будет опубликовано в одном из ближайших выпусков научного журнала Королевского ботанического сада “Kew Bulletin” (Kew, United Kingdom). Поскольку диагноз будет дан в статье на английском языке, считаю вполне уместным привести ниже описание этого вида на русском языке.

***Lagopsis darwiniana* А.И. Ржак. – Лагопсис Дарвина.**

Многолетнее травянистое растение 20–30 см выс. с распростертыми или приподнимающимися побегами. Стебли многочисленные, обычно ветвистые от основания, реже простые (у мелких экземпляров), раскинутые или восходящие, покрытые тонкими длинными извилистыми белыми волосками, более густыми под соцветиями. Листья 2–3.5 см дл., 2.5–4 см шир. Нижние листья на длинных (7–8 см) опушенных черешках, в очертании округло почковидные, неглубоко дланевидно-рассеченные на яйцевидные или ромбические доли, надрезанные или на верхушке тупо или округло зубчатые, с обеих сторон негусто покрытые тонкими спутанными волосками или снизу почти голые и тогда с хорошо заметными многочисленными железками, кверху черешки постепенно укорачиваются (до 1–1.5 см) и у самых верхних и в соцветиях почти равны уменьшенным, в очертании сердцевидным или ромбическим листовым пластинкам, рассеченным чаще на 3 округло яйцевидные доли. Цветы в конечных, продолговатых, плотных, лишь в нижней части иногда с 2–3 несколько отставленными мутовками, соцветиях 3–5 см дл. Прицветники шиловидные или игольчатые, жесткие, 4–6 мм дл., густо покрытые тонкими и длинными розовыми волосками. Так же опушена

---

<sup>3</sup> Название вида дано в знак благодарности фонду “Darwin Initiative for the Survival of Species”, финансовая поддержка которого позволила провести экспедиционные исследования в Западной Монголии.

вся чашечка, которая 9–10 мм дл., трубчато-колокольчатая, с пятью треугольными, вверху длинными острыми шиловидными, при цветках отклоненными, зубцами, почти равными по длине трубке (5.0–5.3 мм). Венчик немного короче чашечки, ярко-желтый, около 5 мм дл., с узкой немного изогнутой трубкой, снаружи на верхней губе с немногочисленными длинными волосками, в остальной части голая или с редкими короткими щетинками, внутри в зеве покрыта короткими волосками, более густыми со стороны верхней губы. Отгиб венчика в 3–4 раза короче трубки, верхняя губа цельная, широкояйцевидная, почти равна трехлопастной нижней, с почти одинаковыми округлыми лопастями. Тычинки при основании опушены короткими волосками, нижние почти вдвое длиннее верхних и не выдаются из трубки венчика, пестик не длиннее коротких тычинок. Орешки гладкие, буроватые, овальные, к основанию трехгранно суженные, 2.3 мм дл. и 1.5 мм шир. Цветет в июне–июле, плодоносит в июле–августе.

Т и п : Монголия, Ховд аймак, перевал к оз. Дургунь-Нуур, седловина между хр. Жаргалант-Хайрхан-Ула и Бумбат-Хайрхан-Ула, галечник и песчаные наносы по сайру. h – 1641 м над ур. м. 47.23.26.5 с.ш., 093.12.40.5 в.д. 19.06.2004 г. Пяк А.И. (ТК!, изотипы NS!).

П а р а т и п ы ( р а г а т у р и ) : Монголия. Ховд аймак, хр. Жаргалант-Хайрхан-Ула, долина Гурван-Уллсугол, восточный мелкощепнистый склон, 16.08.1997, Ревушкин А.С., Рудая Н.А., Оюунчимэг Д.; Ховд аймак, Чандмань сомон, хр. Жаргалант-Хайрхан-Ула, восточный макросклон, галечник. h – 2501 м над ур. м. 47.38.49.5 с ш., 092.39.34.4 в.д. 21.06.2004 г. Пяк А.И.; Монголия, Хобдосский аймак, ЮЗЗ склон северной горы хр. Джаргалант-Ул, 30 км на ЮВ от южного берега оз. Хара-Ус-Нур. Подгорная каменистая пустыня, среди камней. 24.07.1979. № 6633. Губанов И.А.; Там же, ... в сайре. 24.07.1979. № 6620. Губанов И.А.; Монголия, Хобдосский аймак, хребет Джаргалант-Ула. 3 км на ЮЗ от перевала Улан-Хутэл-Даба. В широком сайре около 1800 м над ур. м. 23.08 1984. № 9420. Губанов И.А.

Растет на сухих каменистых склонах, слабо закрепленных щебнистых осыпях, галечниках, по днищам сайров на высотах от 1600 до 2700 м. Эти местообитания отличаются крайней сухостью поверхностных слоев в летний период, но на небольшой глубине обычно достаточно хорошо увлажнены. Почвы скелетные с высоким содержанием грубого обломочного материала. *L. darwiniana* растет в основном в открытых растительных группировках и избегает задернованных участков с развитой растительностью. Из видов, встречающихся совместно с *L. darwiniana* на галечниках, можно отметить *Dracocephalum origanoides* Steph. ex Willd., *Bupleurum mongolicum* V. Vinogr., *Scutellaria grandiflora* Sims., *Stenocoelium athamantoides* (Bieb.) Ledeb., *Astragalus changaicus* Sancez. ex Ulzj., *Oxytropis heterophylla* Bunge, *Trifolium eximium* Steph. ex DC., *Minuartia verna* (L.) Hiern, *Plantago komarovii* Pavl., *Androsace fedtschenkoi* Ovcz., *Valeriana petrophila* Bunge, *Potentilla exuta* Sojak, *Potentilla aphanes* Sojak, *Dichodon cerastoides* (L.) Reichb., *Veronica*

*ciliata* Fisch., *Leiospora exscapa* (C.A.Meyer) Dvorak, *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Trotzky.

Р а с п р о с т р а н е н и е : все известные пока местонахождения нового вида относятся к хр. Жаргалант-Хайрхан-Ула в Западной Монголии.

Р о д с т в о : от близкородственных видов *L. marrubiastrum* (Steph.) Ik.-Gal., *L. eriostachya* (Benth) Ik.-Gal., *L. flava* Kar. et Kir. легко отличается розовым опушением соцветий и наличием коротких волосков внутри трубки венчика со стороны верхней губы.

Таким образом, в настоящее время в роде *Lagopsis* известно 5 видов и 1 подвид, которые по совокупности диагностических признаков легко могут быть разделены на 2 хорошо обособленные секции, что и нашло отражение в предлагаемой ниже первой системе этого рода.

Род **Lagopsis** Bunge, 1836.

Т и п *Lagopsis marrubiastrum* (Steph.) Ik.-Gal.

### Sect. 1. **Lagopsis**

Planta perennis, multicellulare molle pilosus, flores in inflorescentium compactum spiciformem ad apices ramorum, corolla fuliginosa vel flava, labium superius rotundatus inferius subaequalis.

Т у р у с *Lagopsis marrubiastrum* (Steph.) Ik.-Gal.

Многолетники, опушены длинными мягкими многоклеточными волосками, цветы собраны в плотные колосовидные соцветия на концах побегов, венчик черно-коричневый или желтый, верхняя губа округлая, почти равна нижней.

Т и п *Lagopsis marrubiastrum* (Steph.) Ik.-Gal.

1. **Lagopsis marrubiastrum** (Steph.) Ik.-Gal. 1937, Бот. мат. Герб. Бот. ин-та АН СССР. VII, 2: 41. – *Molucella marrubiastrum* Stephan, 1809, Mem. Soc. Nat. Mosc., 2: 8, excl. ic. – *M. laniflora* Willd. ex Benth. 1837, Linnaea, XI: 339. – *Marrubium lanatum* Benth. 1834, Lab. gen. et sp. 587. – *Lagopsis incana* Bunge, 1836, Suppl. Fl. Alt.: 44.

2. **Lagopsis eriostachya** (Benth.) Ik.-Gal. 1937, Бот. мат. Герб. Бот. ин-та АН СССР. VII, 2: 42. – *Marrubium eriostachyum* Benth. 1834, Lab. gen. et sp. 586. – *Lagopsis viridis* Bunge, 1836, Suppl. Fl. Alt.: 44. – *Molucella mongholica* Turcz. 1849, Ldb. Fl. Ross. III: 402.

3. **Lagopsis flava** Kar. et Kir. 1842, Bull. Soc. Nat. Mosc. XV: 425. – *Marrubium flavum* Walp. 1844–1845, Repertorium, III: 856.

4. **Lagopsis darwiniana** A.I. Pjak.

5. **Lagopsis marrubiastrum** subsp. **tshuensis** (A.I. Pjak) A.I. Pjak.

Sect. 2. **Lagopsioides** A.I. Pjak sect. nov.

Planta annua vel pauciennis, rigidi curvati breviter pilosus, flores in verticillos axillares disposito, corolla alba vel roseola, labium superius ovale quam inferius multo longius.

Т у р u s *Lagopsis supina* (Steph.) Ik.-Gal.

Одно-малолетники, опушены мелкими жесткими изогнутыми волосками, цветы в расставленных пазушных мутовках, венчик белый или розоватый, верхняя губа овальная вытянутая, заметно длиннее нижней.

Т и п *Lagopsis supina* (Steph.) Ik.-Gal.

6. **Lagopsis supina** (Steph.) Ik.-Gal. 1937, Бот. мат. Герб. Бот. ин-та АН СССР. VII, 2: 45. – *Leonurus supinus* Steph. 1800, Willd. Sp. pl. III: 116. – *Marrubium incisum* Benth. 1834, Lab. gen. et sp. 586.

И в заключение в связи с изменением состава рода *Lagopsis* предлагаем новый ключ для определения таксонов.

- 1 Венчик белый или розоватый..... *L. supina*
- + Венчик желтый.....2
- + Венчик желтоватый или буро-коричневый, в сухом состоянии почти черный.....3
- 2. Соцветие опушено длинными розовыми волосками..... *L. darwiniana*
- + Соцветие опушено длинными серебристо-белыми волосками..... *L. flava*
- 3. Листья с обеих сторон зеленые, почти голые..... *L. eriostachya*
- + Листья с обеих сторон или только снизу беловолосистые .....4
- 4. Опушение на стеблях, а часто и на листьях с верхней стороны не войлочное, листья в очертании округло-почковидные до половины дланевидно-рассеченные на яйцевидные или ромбические доли, венчик в живом состоянии буро-коричневый..... *L. marrubiastrum*
- + Все растение густо-мохнато-войлочно-опушенное, листья в очертании округлые, неглубоко (не более чем на 1/3) дланевидно-надрезанные, венчик в живом состоянии желтоватый. *L. marrubiastrum subsp. tschuensis*

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит за помощь при организации и проведении работ в Монголии Х. Цэдев, Д. Оюунчимэг, У. Мягмаржав (г. Ховд, Монголия), У. Бекет (г. Баян-Улгий, Монголия), а также студентов кафедры биологии Ховдского университета, принимавших участие в полевых исследованиях; отдельно хочется поблагодарить М.О. Моренко за помощь в оцифровке гербарных материалов.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и фонда “Darwin Initiative for the Survival of Species” (United Kingdom).

## ЛИТЕРАТУРА

- Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. Алматы, 1998. 187 с.
- Гамаюнова А.П. Сем. Губоцветные – Labiatae Juss. // Иллюстрированный определитель растений Казахстана: В 2 т. // Алма-Ата: Наука, 1972. Т. 2. С. 182–230.
- Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау. Алма-Ата: Наука, 1984. 222 с.
- Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом). Л.: Наука, 1982. 443 с.
- Губанов И.А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения). М.: Валанг, 1996. 136 с.
- Иконников-Галицкий Н.П. Обзор видов рода *Lagopsis* Vge. // Ботанические материалы Гербария Ботанического института АН СССР. 1937. Т. 7, вып. 2. С. 39–47.
- Камелин Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. 240 с.
- Кнорринг О.Э. Род Лагопис – *Lagopsis* Vge. // Флора СССР: В 30 т. 1954. Т. 20. С. 248–253.
- Ковалевская С.С. Род *Lagopsis* Vge. – Лагопис // Определитель растений Средней Азии: В 11 т. Ташкент: Фан, 1987. Т. 9. С. 39–40.
- Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. Томск, 1927–1949. Т. 1–11. 3070 с.
- Пяк А.И. Петрофиты Русского Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. 202 с.
- Тимохина С.А. Сем. Lamiaceae Lindl. (Labiatae Juss.) – Губоцветные // Определитель растений Тувинской АССР. Новосибирск, 1984. С. 205–214.
- Цаголова В.Г. Род *Lagopsis* Vge. – Лагопис // Флора Казахстана: В 9 т. Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1964. Т. 7. С. 324–325.
- Bentham G. Labiatarum Genera et Species, or A Description of the Genera and Species of Plants of the Order Labiatae, with Their General History, Characters, Affinities and Geographical Distribution (1832 – 1836). James Ridgeway & Sons, Piccadilly, London, 1834.
- Bunge A. Verzeichniss der im Jahre 1832 im östlichen Theile des Altai-Gebirges gesammelten Pflanzen ein Supplement zur Flora Altaica // Mémoires de l'Académie de St.-Pétersbourg. 1836. Vol. 6.
- Karelin Gr. et Kirilow Joh. Enumeratio plantarum in desertis Songoria Orientalis et in jugo summarum alpium Alatau anno 1841 collectarum // Bulletin de la Societe Imperiale des naturalistes de Moscou. 1842. Tome XV.
- Flora of China. (Verbenaceae through Solanaceae). Beijing: Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1994. Vol. 17. 342 p.

## SUMMARY

The results of critical analysis of taxonomic composition of *Lagopsis* genus on territory of Altai Mountains in the article are given. The system of genus *Lagopsis* for the first time is given and the new section *Lagopsioides* A.I.Pjak is marked out, the description of new subspecies – *Lagopsis marrubiastrum* subsp. *tschuense* (A.I. Pjak) A.I. Pjak is also given, and the description for *Lagopsis darwiniana* A.I. Pjak on Russian for the first time is given. The new key for determination of species and subspecies of *Lagopsis* genus is offered taking into account changes of taxonomic composition.

## Новый вид рода *Ranunculus* L. из Юго-Восточного Алтая

А.И. Пяк, Н.В. Щеголева

A.I. Pyak, N.V. Schegoleva. A new species of genus *Ranunculus* L. from the  
South-Eastern Altai

В 1997 г. во время экскурсии в высокогорную область вершины Сокур Северо-Чуйского хребта были собраны гербарные образцы своеобразного лютика с недоразвитыми лепестками. Камеральная обработка этих материалов не позволила однозначно идентифицировать видовую принадлежность растения, и летом следующего года была предпринята специальная поездка для решения данного вопроса. В результате был собран обширный популяционный материал, достаточно полно характеризующий морфологическую изменчивость интересующего нас лютика. Попутно были проведены наблюдения и собраны все другие виды лютиков, встречающиеся в данном районе, что позволило убедиться в морфологической устойчивости признаков неизвестного растения, а также исключить возможность их случайного гибридогенного происхождения.

Затем материалы были отправлены в Барнаул А.А. Соловьеву и в Санкт-Петербург А.Е. Бородиной-Грабовской, где они были рассмотрены также и А.Н. Луферовым. По их мнению, данные образцы не соответствуют ни одному диагнозу известных видов лютика и могут быть описаны в качестве нового вида. В дальнейшем для установления возможного распространения нового вида на его поиски обращалось особое внимание во время полевых исследований в сопредельных регионах, а также были изучены все доступные коллекционные материалы в гербариях Томска, Новосибирска, Барнаула, Москвы и Санкт-Петербурга, что убедило нас в возможности его описания.

Вид назван в честь прекрасного знатока флоры Алтая профессора Томского университета А.С. Ревушкина, которым впервые был собран на территории Русского Алтая еще один вид лютика из этой группы родства – *Ranunculus trautvetterianus* Regel ex Kom. (Ревушкин, 1988).

***Ranunculus revuschkinii*** A.I. Pjak et Schegoleva sp. nov. (рис. 4).

Planta perennis. Rhizoma perfectum, obliquum. Radices incrassatae. Caules arcuatum adscendentes, solitarii simplices, basi ramificati, 16 – 37 cm alt, uni-oligo-flori, vinicoloris, in parte superiore (superne) sparse tenuiter pilosi, basi residues foliorum emortuorum instructi. Folia radicalia haud raro numerosa, longe petiolata, glabra. Lamina profunde tripartita, rotundato-reniforma, circuiti brevibovata, basi late-cuneiformis rarius rotundata; laciniae foliorum diversus planitiem disposita. Lacinia media cuneato-obovata, inciso-serrata, obtusiusculis.

Laciniae lateralis aliformis, remotii sub angulo recto, irregulariter dentata. Folia caulina sessilia glabra, digitatum-partita. Flores mediocris circa 2 sm in diam. Sepala navicularia, rubescenti-fusca, fructifera persistentes, extra pilis molliter pállens aurea pilis vestita. Corolla calycem excedens. Petala concava, pergamacea, extrinsecus virescentis. Receptaculum glabrum. Capitulum carpellorum subglobosum. Carpella páulo complanata, glabra. Róstrum tenuis, reclinati, rectum, apice uncinatum.

**Т у п у с ( е т и с о т и п и ) :** Rossia, Respublica Altai, distr. Kosh-Agasch, in cursu superiore fluminis Taldydjurgun, h – 2650 м, schistose-argillaceus in declivitate ad rivulus. 22. 07. 1998, Pjak. A.I. (holotypus TK!, isotypi TK!, NS!, SSBG!, LE!).

**A f f i n i t a s :** Species nostra *Ranunculus songaricus* Schrenk affinis sed florum et laminorum magnitudine et forma necnon caulinum color dignoscitur.

**Ranunculus revuschkinii** A.I. Pjak et Schegoleva sp. nov. – **Лютик Ревушкина.**

Многолетнее растение. Корневище развитое, косое. Корни утолщенные. Стебли дуговидно-восходящие, одиночные, простые или разветвляющиеся почти у основания, 16–37 см высотой, одно-немногоцветковые, бордовые, в верхней части рассеянно-тонковолосистые, при основании с остатками отмерших листьев. Прикорневые листья нередко многочисленные, длинночерешковые, голые. Пластинки глубоко трехраздельные, в очертании округло-почковидные или коротко-обратнойцевидные, с широко-клиновидным, реже округлым основанием. Доли листовой пластинки расположены в разных плоскостях. Средняя доля клиновидно-обратнойцевидная, надрезанно-пильчатая, с туповатыми зубцами. Боковые доли крыловидные, расставленные под прямым углом, неправильно зубчатые. Стеблевые листья сидячие, пальчато-рассеченные, голые. Цветки около 2 см в диаметре. Чашелистики лодочковидные, красновато-бурые, остающиеся при плодах, снаружи мягко опушенные тусклыми желтыми волосками. Венчик несколько выдающийся из чашечки. Лепестки вогнутые, пергаментные, снаружи в центре зеленоватые. Цветоложе голое. Плодовая головка яйцевидно-округлая. Плодики скошено-обратнойцевидные, несколько сплюснутые, окаймленные по спинному шву, голые. Носик тонкий, отклоненный, прямой, крючковатый на конце.

**Т и п ( и и з о т и п ы ) :** Россия, Республика Алтай, Кош-Агачский район, верховья ручья Талдыдюрюн, h – 2650 м, щебнисто-глинистая осыпь по борту ручья. 22. 07. 1998 г. Пяк. А.И., Гительман Т.В. (holotypus TK!, isotypi TK!, NS!, SSBG!, LE!).

**П а р а т и п ы :** Алтай. Отрог Курайского хр. против устья Чеган-Узуна, каменная альпийская тундра в средних частях горы. 10. 07. 1903. П. Крылов; Россия, Республика Алтай, Кош-Агачский район, верховья ручья Талдыдюрюн, h – 2650 м, щебнисто-глинистая осыпь по борту ручья. 06. 07. 1999 г. Пяк А.И., Крамаренко В.В. (TK!).

Родство: наиболее близок к *Ranunculus songaricus* Schrenk, от которого отличается формой и размерами цветков и листовой пластинки, цветом стеблей.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят А.Е. Бородину-Грабовскую и А.Н. Луферова за консультации и ценные замечания, А.С. Ревушкина за проверку латинского диагноза, а также кураторов гербариев (LE!, MW!, NS!, NSK!, ALTB!, ТК!) за возможность работы с коллекционными материалами.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Ревушкин А.С.* Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. 320 с.

#### SUMMARY

A description of new species of genus *Ranunculus* L. from Southeastern Altai is provided.

## **Новый вид рода *Ranunculus* L. из Северо-Западной Монголии**

**Н.В. Щёголева**

N.V. Schegoleva. A new species of the genus *Ranunculus* L. from the North-Western Mongolia

В июне 2004 г. российские, британские и монгольские ученые в рамках проекта “Cross-border conservation strategies for Altai Mountain endemics (Russia, Mongolia, Kazakhstan)” под патронатом фонда “Darwin Initiative for the Survival of Species” выполняли полевые исследования в Баян-Ульгийском и Ховдском аймаках Западной Монголии. Основной целью экспедиции являлось изучение распространения эндемичных растений Алтая.

Дальнейшая обработка собранного гербарного материала, его анализ, а также просмотр гербарных коллекций (LE! и ТК!) подтвердили самостоятельность нового вида из семейства Ranunculaceae, обнаруженного в горах Монгольского Алтая (хр. Цамбагарав). Вид обладает весьма специфичными признаками опушения, строения и формы листьев, особенно прикорневых (при ярко выраженной гетерофилии), которые значительно



отличают его от родственных видов *R. brotherusii* Freyn и *R. tanguticus* (Maxim.) Ovcz. ex W.T.Wang.

Вид назван в честь знаменитого русского ботаника, путешественника и исследователя гор Сибири и Центральной Азии Василия Васильевича Сапожникова.

***Ranunculus sapoznikovii* Schegoleva sp. nov. (рис. 5).**

Planta perennis, densos caespitulos formans. Caules, folia, sepala albam mollem dispersam habet. Radices funiculiformes, superne fibrillarum incrassatae. Caules numero 2–3, debiles, 8–17 cm alti et 1–2 mm lati (fructiferi ad 23 cm alti), a medio ramificati, basi residues foliorum emortuorum instructi. Folia radicalia numerosa, longe petiolata, basi in vaginas paleimarginibus transeuntia. Folia radicalia exteriora sub tempus fructificationis emarcescere incipient, lamina foliaris divisa in particulas digitatas, conjunctas in 3 lobos, in petiolulos 3–7 mm longos sensim transeuntes. Folia radicalia interiora aut divisa usque ad basin in tres lacinias sessiles, unaquaeque quarum a medio vel altior in 3–5 oblongo-lineararia segmentula divisa; aut lamina foliaris ad medium in 5–6 lacinias digitatas dissecta. Folia caulina sessilia, digitatim partite in 2–5 lacinias lineares integerrimas. Flores 1.2–1.7 cm in diam. Petala flava, 5–8 mm longa, 4 mm lt., lamina obovata, apice rotundata; unguis brevis, 0.5 mm lg. Receptaculum albopilosum. Sepala petalis duplo breviora, 3–5 mm lg, oblongo-elliptica, chlorotica, margiue scariosa, pilis albi molles pilosa, fructifera persistentes. Capitulum carpellorum ovaliformis, nuculae pallide virides glabrae oblique ovatae 1.2 – 1.4 mm lg. Rostrum rectum nigrescens.

**Т у п у с ( е т и с о т и п и ) :** Mongolia, Hovd aimag, Erdeneburen somon, in declivi austro-occidentalis jugi Tsambagarav, in region subalpina, in locus lapidosis. 14. 06. 2004 N. Schegoleva. (holotypus TK!, isotypi NS!).

**A f f i n i t a s :** Species nostra *Ranunculus brotherusii* Freyn (Asia Media) et *R. tanguticus* (Maxim.) Ovcz. et W.T.Wang (Asia Centralis) affinis est sed. caulinum et florum magnitudine differt.

***Ranunculus sapoznikovii* Schegoleva sp. nov. – Лютик Сапожникова.**

Многолетнее растение, образующее дерновинки. Стебли, листья и чашелистики имеют белое мягкое рассеянное опушение. Корни шнуровидные, в верхней части мочек утолщенные. Стебли в числе 2–3, тонкие, 8–17 см выс. (при плодах до 23 см) и 1–2 мм в диам., разветвленные до середины, при основании с остатками отмерших листьев. Прикорневые листья многочисленные, длинночерешковые, в основании переходящие во влагалище, пленчатое по краям. Внешние прикорневые листья ко времени плодоношения начинают увядать, листовая пластинка разделена на пальчатые дольки, объединённые в 3 лопасти, плавно переходящих в черешочки 3–7 мм дл. Внутренние прикорневые листья либо рассечены до основания на 3 сидячие доли, каждая из которых, в свою очередь, от

середины или выше разделена на 3–5 продолговато-линейных сегмента, либо пластинка листа до середины надрезана на 5–6 пальчатых долей. Стеблевые листья сидячие, пальчато-раздельные на 2–5 линейных цельнокрайних долей. Цветки в диаметре 1.2–1.7 мм. Лепестки желтые, 5–8 мм дл., 4 мм шир., обратнойцевидные, на верхушке закругленные, ноготок короткий, 0.5 мм. Цветоложе беловолосистое. Чашелистики в два раза короче лепестков, 3–5 мм дл., продолговато-эллиптические, зеленовато-желтые, по краям пленчатые, опушенные белыми мягкими волосками, при плодах остающиеся. Плодовая головка овальная, орешки светло-зеленые, голые, косо-яйцевидные, 1.2–1.4 мм дл. Носик прямой, чернеющий.

Т и п ( и з о т и п ы ): Монголия, Ховд аймак, Эрдэнэбурэн сомон, хр. Цамбагарав, юго-западный макросклон, субальпийский пояс, на каменистых местах. 14.06.2004. Щёголева Н. (holotypus ТК!, isotypi NS!).

Р о д с т в о : наиболее близок к переднее-среднеазиатскому *R. brotherusii* Греуп и центральноазиатскому *R. tanguticus* (Maxim.) Ovcz. ex W.T.Wang. От первого вида отличается большими размерами, 8–12 см, а не 5–7 см, и опушенным цветоложем, от второго – более крупными цветками. В целом от родственных видов отличается значительно меньшей ксероморфностью, иным, более редким и мягким опушением, прикорневыми листьями, начальные доли которых на черешках.

#### SUMMARY

A description of new species of genus *Ranunculus* L. from Mongolia is provided.

## Новые таксоны рода *Delphinium* (*Ranunculaceae*) с Алтая

А.Л. Эбель

A.L. Ebel. New taxa of *Delphinium* (*Ranunculaceae*) from the Altai

1. Новый вид из Восточного Казахстана.

***Delphinium austroaltaicum*** A.L. Ebel sp. nov. (рис. 6). (Sect. *Delphinastrum* DC.)

Planta perennis, 70–90 cm alta. Caulis erectus, totus cum inflorescentia pilis breves (0.3–0.5 mm longa) simplicibus albidis opacis crispis appressis tectus, commixte pilis longis (ad 2 mm lg.) deflexis, interdum in parte media subglaber. Petioli 4–9 cm lg., sat dense pilis simplicibus breves tecti. Lamina pilis eis similibus oblecta (subtus dense, supra sparse, plerumque ad nervos), orbiculato-

cordata, 4–9 cm lg. et 6–15 cm lt., in lacinias tres profunde fissa; lacinia media rhombeo-lanceolata, acuminata, basi in lacinulas tres incisa, quarum lacinula centralis dentibus ab utroque 1–2, lacinulae laterales integerrimae vel dentatae, raro incisae; laciniae lateralis asymmetricae, infra medium in lacinulas 2–3 rhombeo-lanceolatas fissis, quarum superior lacinia similis est. Inflorescentia ad 30 cm longa, densa, multiflora, ramosa; axe, bracteis, pedicellis (6–13 mm lg.), bracteolis, perigonii phyllis pilis simplicibus breves appressis obtectis. Bracteolae basi florum approximatae, lineares vel lineari-lanceolatae, 4–7 mm lg. et ca. 0.5 mm lt. Perigonium cyaneo-caeruleum, perigonii phylla quattuor late elliptica, 12–14 mm lg. et 5–8 mm lt., phylla apicalia basi in calcar 11–13 mm lg. et ca 2 mm lt. (ad basin), subhorizontalia, apice leviter incurvo producto. Nectaria et staminodia albido-cyanea; nectariae limbus oblongato-ovatus, 4–6 mm lg. et 3–4 mm lt., bifidus. Folliculi 3, pilis rectis nitentis flavidis inferne vesiculososo-dilatatis (anguste lageniformis) 0.5 mm lg. dense obtecti (in ovaria et fructis immatura subappressis, in fructis maturescentis sub angulo recto vel subrecto inflexis).

**T y p u s :** Regio Semipalatinskiensis. Pagus Malo-Narymskoe. Steppa fruticosa et declivis stepposis. 26.VI.1920. V. Sapozhnikov (TK!).

**A f f i n i t a s :** A *D. cyanantho* Nevski differt folliculis indumento (pili inflexi, flavidi anguste lageniformi nec subappressi, simplici, albidi), pubescentiis caulibus et foliis densibus. A *D. aemulanti* Nevski, qui affinis in folliculis indumento, differt inflorescentia partis (axe, pedicelli, bracteis, bracteolis) et perigonii phyllis indumento caractere.

**Delphinium austroaltaicum** A.L. Ebel sp. nov. – **Живокость южноалтайская.**

Многолетнее растение 70–90 см выс. Стебель прямостоячий, по всей длине (включая соцветие) густо покрыт короткими (0.3–0.5 мм дл.) простыми беловатыми неблестящими (матовыми) б.м. курчавыми прижатыми волосками, с примесью более длинных (до 2 мм дл.) отклоненных книзу, иногда в средней части почти голый. Черешки листьев 4–9 см дл., довольно густо покрыты простыми короткими волосками. Листовая пластинка снизу довольно густо, а сверху рассеянно (преимущественно по жилкам) покрыта такими же волосками, округло-сердцевидная, 4–9 см дл. и 6–15 см шир., глубоко рассеченная на 3 доли; средняя доля ромбически-ланцетная, заостренная, надрезанная на 3 лопасти, из которых центральная с 1–2 зубцами с каждой стороны, боковые лопасти цельнокрайные или зубчатые, реже надрезанные. Боковые доли листовой пластинки асимметричные, глубже середины рассеченные на 2–3 ромбически-ланцетные доли второго порядка, верхняя из которых сходна со средней долей первого порядка. Соцветие до 30 см дл., б.м. ветвистое, густое, многоцветковое. цветоножки короткие, 6–13 мм дл. Прицветнички линейные или линейно-ланцетные, 4–7 мм дл. и около 0.5 мм шир., приближенные к основанию цветка. Листочки околоцветника сине-голубые, широкоэллиптические, 12–14 мм дл. и 5–8 мм шир., снаружи густо опушенные прижатыми короткими простыми

волосками. Шпорец 11–13 мм дл. и около 2 мм шир., почти горизонтальный, с немного загнутым книзу концом, покрытый короткими простыми прижатыми волосками. Нектарники и стаминодии беловато-синие; отгиб стаминодиев 4–6 мм дл. и 3–4 мм шир., продолговато-яйцевидный, глубоко надрезанный на 2 доли. Листовок 3, густо покрытых прямыми (на завязях и молодых плодах б.м. прижатыми, на созревающих плодах – оттопыренными) блестящими, желтоватыми пузыревидно вздутыми при основании (узко бутылковидными) волосками 0.5 мм дл.

Т и п : Семипал. обл. С. Мало-Нарымское. Кустарн. степь и степ. скл. 26 июня 1920 г. Эксп. проф. В.В. Сапожникова (ТК!).

П а р а т и п ы ( p a r a t y p i ) : Тарбагатай и его окрестности. 9 июня [1864]. Собр. Г.Н. Потанин; Бухтарм. у. окр. Больше-Нарымска, гористая степь. 1.VII.1928. Г. Петерсон; Семипал. обл. Зайсанск. у. Р. Бокай. Север. склоны. 10 июля 1914. Б. Шишкин; Окр. Зырянковского рудника. [без даты] Г. Сумневич (ТК!).

От *Delphinium cyananthum* Nevski отличается характером опушения листовок (волоски оттопыренные, блестящие, желтоватые, пузыревидно вздутые при основании, а не полуприжатые, беловатые, матовые, простые), а также более густым опушением стебля и листьев простыми волосками. От *Delphinium aemulans* Nevski, с которым сходен характером опушения листовок, отличается иным характером опушения верхней части стебля, оси соцветия, цветоножек, прицветников, прицветничков и околоцветника.

Перечисленные в протологе экземпляры были ранее определены как *D. laxiflorum* DC., *D. dictyocarpum* DC. var. *pubiflorum* Trautv., *D. cyananthum* Nevski. Во “Флоре Западной Сибири” (Крылов, 1931) часть из них фигурирует под названием *D. dictyocarpum*, а в дополнительном томе (Сергиевская, 1964) – как *D. cyananthum* Nevski. Последний вид, близкий к *D. dictyocarpum* и *D. laxiflorum*, признают далеко не все современные исследователи (Пахомова, 1972; Фризен, 1993).

В качестве синонима *D. cyananthum* автор вида (Невский, 1937) приводит *D. dictyocarpum* var. *pubiflorum*. Под этим же названием в Гербарии им. П.Н. Крылова хранятся сборы из Тарбагатай, несомненно относящиеся к виду из другой группы родства – *Delphinium aemulans* Nevski (“Тарбагатай. Перевал Кузеунь, ю. склон. 2 августа 1905 г. Обручев”; “Семипал. обл. Зайсанск. у. Перевал Бокай. Кустарников. заросли по склону. 10 июля 1914. Б. Шишкин”). К этому же виду нами отнесен обнаруженный среди неопределенных материалов экземпляр из Призайсанья (“Семипалат. губ. Зайсанск. у. Окр. Тополевого Мыса, в ущелье рч. Кызыл-каин, у берега. 20 июня 1928 г. П. Крылов и Л. Сергиевская”). Кроме того, образцы, по основным морфологическим признакам вполне соответствующие *D. aemulans*, обнаружены и на территории России, в предгорьях Северного Алтая: “Алтайский край: Алтайский р-н, окр. с. Алтайское, 23.07.1995 г. А.Л. Эбель” (ТК!); “Смоленский р-н, 7 км на юго-восток от с. Солоновка.

18.6.1994 г.; С.К. Пугачева (ALTB!; pro *D. laxiflorum*); в последнем местонахождении собран также экземпляр, сочетающий признаки *D. aemulans* и *D. dictyocarpum*; вероятно, является гибридом этих видов.

*Delphinium aemulans* описан с хр. Монрак (Невский, 1937), являющегося северным отрогом Тарбагатая. Вид распространен также в Зайсанской котловине, а за пределами Казахстана – в Китае (Синьцзян). Описанный из Призайсанья *D. altaicum* Nevski незначительно отличается от *D. aemulans* второстепенными признаками (главным образом опушенными снизу по жилкам листовыми пластинками), поэтому справедливо был сведен в синонимы к последнему (Пахомова, 1972). *D. altaicum* (фактически *D. aemulans*) указывается также для Южного Алтая – хр. Курчумский (Ревушкин, 1988) и хр. Азутау (Байтулин и др., 1991; Котухов, 2005). Один из процитированных выше сборов *D. aemulans* из Тарбагатая (перевал Бокай) имеет значительно опушенные с обеих сторон листья.

Учитывая то обстоятельство, что опушение листьев – довольно часто используемый признак в систематике р. *Delphinium*, считаем возможным рассматривать *D. altaicum* в ранге разновидности.

***Delphinium aemulans* Nevski var. *altaicum* (Nevski) A.L. Ebel comb. nov. – *Delphinium altaicum* Nevski 1937 in Flora USSR 7: 161 (726).**

Наиболее характерной особенностью *D. aemulans* s.l. является густое опушение верхней части стебля, оси соцветия, цветоножек, прицветников, прицветничков, листочков околоцветника (снаружи, вместе со шпорцем) желтоватыми железистыми (в широком смысле) волосками, часть из которых имеет тонкую “ножку” и головчато расширенную верхушку, а другие пузыревидно расширены при основании и сужены к верхушке (узко бутылковидные). Эти волоски сильно преломляют свет, поэтому выглядят блестящими в отличие от беловатых (“матовых”) волосков, характерных для видов родства *D. dictyocarpum*, но имеющих также на нижней части стебля и на листьях *D. aemulans* s.l. Эта особенность явилась причиной выделения *D. aemulans* и *D. altaicum* в ряд *Aemulantia* Nevski. Правда, это название было снабжено лишь диагнозом на русском языке (Невский, 1937); поскольку оно было опубликовано после 1 января 1935 г. и не сопровождалось латинским диагнозом, по условиям МКБН оно считается недействительно обнародованным. Другую группу видов (*D. dictyocarpum*, *D. laxiflorum*, *D. cyananthum* и *D. uralense* Nevski) С.А. Невский отнес к ряду *Dictyocarpa* Nevski. Это название по указанной причине также является невалидным. Более того, выделению этих рядов в определенном смысле “препятствует” существование описываемого здесь вида, сочетающего признаки обоих “рядов”.

Морфологические особенности описываемого здесь вида, а также характер расположения известных местонахождений наталкивают на мысль о его, возможно, гибридогенном происхождении (с участием *D. aemulans* и

*D. cyananthum* либо *D. dictyocarpum*). В северном участке ареала нового вида (в бас. рр. Бухтармы и Нарыма) *D. aemulans*, вероятно, отсутствует (хотя, с учетом приведенных выше новых местонахождений, в т.ч. с территории России, вполне возможно нахождение *D. aemulans* и в этом районе Алтая).

Для окончательных выводов о происхождении *D. austroaltaicum* и его родственных отношениях с другими видами необходимы, по меньшей мере, дополнительные наблюдения за природными популяциями; весьма желательно также изучение проявления признаков в культуре и использование современных методов биосистематики.

## 2. Новые внутривидовые таксоны *Delphinium inconspicuum* Serg.

### ***Delphinium inconspicuum* Serg. subsp. *mongolicum* A.L. Ebel subsp. nov.**

Folliculi pilis pallidis simplices leviter incurvis et rectis leviter vesiculodilatatis at base obtecta. Caulis glabriusculus, plerumque pilis breves late lageniformibus obtecti. Inflorescentia pilis lageniformibus et longis simplices tecti.

Т и п у с : Regio autonoma Altaica, distr. Kosch-Agacz, fl. Aksai, regio stepposa. Steppa cum Poa sp. 25–26.7.1986. А. Revuschkin, S. Vydrina, A. Rakitin, N. Sergeeva, S. Pshevorskaya, S. Pulkina (TK!).

### ***Delphinium inconspicuum* Serg. subsp. *mongolicum* A.L. Ebel subsp. nov. – Живокость монгольская.**

Листовки покрыты бесцветными простыми, слегка изогнутыми и прямыми, слегка расширенными при основании волосками. Стебли слабо опушенные преимущественно короткими, пузыревидно расширенными при основании (бутылковидными) волосками. Соцветие с пузыревидно расширенными при основании и длинными простыми волосками.

Т и п : Горно-Алтайская А.О., Кош-Агачский р-н, р. Аксай, горно-степной пояс. Мятликовая степь. 25–26.7.1986. А.С. Ревушкин, С.Н. Выдрина, А.В. Ракитин, Н.М. Сергеева, С.А. Пшеворская, С.А. Пулькина (TK!).

П а р а т и п ы ( п а р а т у р і ): Монгольский Алтай. Кара-тыр (Черн. Кобдо), лес близ озера. 1 авг. 1908 г. В. Сапожников; Алтайский край. Кош-Агачский аймак, ур. Сагоналу. Тундра. 22.VII.1955. Э.Т. Савастеева; Горно-Алтайская А.О., хр. Сайлюгем, истоки р. Тастэгобо, альпийский пояс, курум. 1–3.VIII.1982. А.С. Ревушкин, С.Н. Выдрина, Н.И. Гордеева, И.Е. Тихонова, В.М. Нефедов (TK!); Алтай. Кош-Агачский аймак. Чуйская котловина. Окр. пос. Ташанты. Степь. 20.VII.1951. А. Куминова, А. Скворцова (LE!); Монголия, Баян-Ульгийский аймак, Монгольский Алтай, истоки р. Ёлт-гол в окр. г. Ёлт-Ула. 2200–2300 м. Разнотравные луга. 3.07.2005. С.А. Дьяченко (SSBG!).

В протологе *D. inconspicuum* (Сергиевская, 1930) процитировано несколько экземпляров с территории Казахстана и Монголии. В качестве

лектотипа был выбран образец с р. Кабы (Положий, Балашова, 1989), вполне соответствующий описанию вида: стебли по всей длине покрыты простыми и пузыревидно вздутыми волосками, листовки голые. Среди автентичных образцов выявлены экземпляры, относящиеся к subsp. *mongolicum*: это сборы В.В. Сапожникова из Монгольского Алтая (см. выше – список паратипов). Правда, сбор с Кара-тыра (Черная Кобдо) представлен серией образцов, причем часть из них – с голыми плодами. Экземпляры, собранные В.В. Сапожниковым в бас. р. Цаган-гол (и также цитируемые Л.П. Сергиевской в протологе *D. inconspicuum*), имеют слабо опушенные листовки. Эти обстоятельства подтверждают подвидовой статус описываемого здесь таксона. Наличие сборов с голыми и опушенными плодами, снабженными одинаковой печатной этикеткой, вовсе не говорит об их произрастании в одной популяции, а экземпляры со слабо опушенными листовками можно трактовать как межподвидовые гибриды в местах контакта популяций. Отметим попутно, что в пределах относительно близкого вида *D. elatum* L. в Центральной Европе выделяются подвиды, различающиеся по наличию или отсутствию опушения на завязях и плодах (Starmühler, 2001).

Насколько позволяют судить имеющиеся материалы, описываемый здесь подвид представляет собой эколого-географическую расу, приуроченную к более аридным по сравнению с типовым подвидом территориям (Юго-Восточный Алтай – хр. Сайлюгем; Монгольский Алтай). *D. inconspicuum* subsp. *mongolicum* обитает, вероятно, на меньших высотах, чем типовой подвид (преимущественно в пределах горно-степного и горно-лесного пояса). По-видимому, к *D. inconspicuum* subsp. *mongolicum* относится большинство указаний для Монголии *D. mirabile* Serg. Так, процитированные в сводке “Растения Центральной Азии” (Бородина-Грабовская, 2001) как *D. mirabile* образцы, хранящиеся в Гербарии МГУ (MW), действительно имеют опушенные листовки, но по всем прочим признакам (размеры стеблей и соцветий, характер их опушения, степень облиственности, длина черешков относительно пластинок, число и размеры цветков) они несомненно принадлежат к *D. inconspicuum* s.l.

Среди сборов из Юго-Западной Тувы, хранящихся в ТК под названием *D. elatum*, обнаружены образцы, отнесенные нами также к *D. inconspicuum*, но отличающиеся от типа характером опушения. Ниже они описываются в качестве новой разновидности.

***Delphinium inconspicuum* Serg. var. *subglabrum* A.L. Ebel var. nov.**

Caulis glaber; inflorescentia axis, bracteis, bracteolis, pedicellis et perigonii phylla pilis longis simplices commixto breves lageniformis obtecti.

Т у п у с : Тува, distr. Mongun-Taiga, pagus Mugur-Aksy, jug. Tsagan-Schibetu, pratis subalpinus. 8.VII.1978. A. Revuschkin, V. Khlopov, V. Ameljczenko, T. Zhigaltsova (TK!).

Стебель голый, лишь в соцветии (включая ось соцветия, прицветники, прицветнички, цветоножки, листочки околоцветника) опушен длинными простыми волосками с примесью пузыревидно вздутых при основании.

Т и п : Тувинская АССР, Монгун-Тайгинский р-н, окр. с. Мугур-Аксы, хр. Цаган-Шибэту, субальпийский луг. 8.VII.1978. А.С. Ревушкин, В.В. Хлопов, В.П. Амелеченко, Т.В. Жигальцова (ТК!).

П а р а т и п ( р а г а т у р у с ) : Тувинская АССР, Монгун-Тайгинский р-н, верховье р. Узун-Хем, притока р. Каргы, альпийский луг. 3.VII.1978. А.С. Ревушкин, В.В. Хлопов, В.П. Амелеченко, Т.В. Жигальцова (ТК!).

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит профессора кафедры ботаники А.С. Ревушкина за проверку латинских диагнозов описанных таксонов, а также кураторов гербариев (LE!, MW!, NS!, NSK!, ALTB!, SSBG!, ТК!) за возможность работы с коллекционными материалами.

Исследования выполнены при поддержке фонда “Darwin Initiative for the Survival of Species” (Project ref. № 162/11/025).

#### ЛИТЕРАТУРА

*Байтулин И.О., Котухов Ю.А., Сеницына В.Г., Иващенко А.А.* Флора хребта Азутау (Южный Алтай) // Флора Восточного Казахстана. Алма-Ата: Гылым, 1991. С. 24–135.

*Бородина-Грабовская А.Е.* *Delphinium* L. // Растения Центральной Азии. СПб., 2001. Вып. 12. С. 36–55.

*Котухов Ю.А.* Список сосудистых растений Казахстанского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: Сборник научных трудов / Под ред. А.Н. Куприянова. Кемерово, 2005. Вып. 11. С. 11–83.

*Крылов П.Н.* Флора Западной Сибири: В 12 т. Томск, 1931. Т. 5. С. 981–1227.

*Невский С.А.* Род Живокость или Шпорник – *Delphinium* L. // Флора СССР: В 30 т. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 99–183.

*Пахомова М.Г.* Род *Delphinium* L. – Живокость, шпорник // Определитель растений Средней Азии: В 11 т. Ташкент: ФАН, 1972. Т. 3. С. 156–181.

*Положий А.В., Балашова В.Ф.* Типы таксонов в Гербарии им. П.Н. Крылова. Томск, 1989. 48 с.

*Ревушкин А.С.* Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. 320 с.

*Сергиевская Л.П.* Два новые вида *Delphinium* L. с Алтая // Сист. зам. Герб. Том. ун-та. 1930. № 3–4. С. 5–9.

*Сергиевская Л.П.* Флора Западной Сибири: В 12 т. Томск, 1964. Т. 12. Ч. 2. С. 3255–3550.

*Фризен Н.В.* *Delphinium* L. – Шпорник, живокость // Флора Сибири: В 14 т. Новосибирск, 1993. Т. 6. С. 118–128.

*Starmühler W.* Systematik und Verbreitung der Gattung *Delphinium* (Ranunculaceae) in Österreich // Verh. Zool.-Bot. Ges. Osterreich. 2001. Bd. 138. S. 95–118.



## SUMMARY

A new species, *Delphinium austroaltaicum*, is described from Southern Altai and Tarbagatai. New nomenclature combination, *D. aemulans* var. *altaicum*, is made. *D. aemulans* reported for the first time for Russia (North Altai foothills). New intraspecific taxa of *D. inconspicuum* is described, these are subsp. *mongolicum* from Russian and Mongolian Altai, and var. *subglabrum* from South-West Tyva.

## Новые местонахождения редких видов Fabaceae во флоре Абаканской степи

С.В. Бытотова

S.V. Bytotova. New locations of the rare species of the Fabaceae for the flora of the Abakan steppe

В мае 2005 г. проводились исследования на территории Абаканской степи, в Аскизском и Бейском районах Республики Хакасия. Во время исследований выявлены новые местонахождения 2 редких видов на территории Хакасии.

*Gueldenstaedtia verna* (Georgi) Boriss. Восточноазиатский вид. На территории Сибири, и в частности в Хакасии, является редкий видом. В сводке “Редкие и исчезающие виды растений Хакасии” (1999) приводится со статусом 0 (Ex) как вид, по-видимому исчезнувший, в «Красной книге Республики Хакасия» (2002) – со статусом 1 (E) как вид, находящийся под угрозой исчезновения. По материалам Гербария им. П.Н. Крылова *G. verna* известна из 34 местонахождений за пределами Хакасии и только из одного местонахождения на территории Хакасии: близ д. Алтайское, степь по берегу р. Енисея, 29 мая 1909 г., Б. Шишкин. По-видимому, именно к этому местонахождению относится заметка составителя статьи в «Красной книге Республики Хакасия» (2002) М.К. Ворониной о том, что поиск вида в окр. д. Алтайская в 1993 г. не дал результатов. Е.С. Анкипович (1999) приводит вид для Аскизского района.

Нами *G. verna* найдена в Бейском районе: правобережье р. Абакана, в 4 км к северо-востоку от с. Маткечик, осоково-ирисовая степь, 21.05.2005, С.В. Бытотова, Н.А. Чернова, В.В. Кудрявцев. Здесь *G. verna* образует небольшую малочисленную популяцию в осоково-ирисовой степи. Ранее эта степь использовалась под пашни, однако популяция *G. verna* расположена среди древних могил, что, по-видимому, позволило ей сохраниться, поскольку во время распки могильники не затрагивались. Учитывая то, что вид является очень редким на территории Хакасии, а обнаруженные местонахождения значительно оторваны от основного ареала, необходимо рекомендовать местонахождение *G. verna* в окр. с. Маткечик для охраны и наблюдения за состоянием популяции.

*Oxytropis macrosema* Bunge. Алтае-хакасско-тувино-монгольский эндемик. На территории Хакасии проходит северо-восточная граница ареала этого вида. Анализ материалов Гербария им. П.Н. Крылова и литературных источников (Положий, 1960, 1994; Определитель..., 1979) показал, что *O. macrosema* на территории Хакасии известен только из 2 пунктов по сборам В.В. Ревердатто 1927 и 1928 гг. в окр. с. Монок и д. Означенной. В «Красной книге Республики Хакасия» (2002) приводится еще одно местонахождение этого вида в окр. с. Сабинка.

Нами обнаружены 2 новых местонахождения *O. macrosema* на территории Республики Хакасия: Бейский р-н, окр. с. Бондарево, южный склон, каменистая степь, 20.05.2005, С.В. Бытотова, Н.А. Чернова, В.В. Кудрявцев; Бейский р-н, окр. оз. Худжур, в 1,5 км к сев.-вост. от с. Маткечик, злаково-попынная стравленная степь, 21.05.2005, те же.

*O. macrosema* – редкий вид, внесенный в сводку “Редкие и исчезающие виды растений Хакасии” (1999), где приводится со статусом 0 (Ех), в «Красную книгу Республики Хакасия» (2002) – со статусом 1 (Е). Учитывая то, что *O. macrosema* является очень редким видом на территории Хакасии, его местонахождения в окрестностях с. Бондарево и оз. Худжур необходимо рекомендовать для охраны.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит аспирантку кафедры ботаники Н.А. Чернову, студента кафедры ботаники В.В. Кудрявцева, принимавших участие в сборе материалов во время экспедиции, и старшего научного сотрудника Гербария им. П.Н. Крылова С.Н. Выдрину за проверку правильности определения видов.

Работа выполнена с использованием средств РФФИ (проект № 05-05-64266).

#### ЛИТЕРАТУРА

Анкипович Е.С. Каталог флоры Республики Хакасия. Барнаул: Изд-во Алтайск. ун-та, 1999. 47 с.

Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов / Под ред. И.М. Красноборова. Новосибирск: Наука, 2002. 264 с.

Определитель растений юга Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1979. С. 287.

Положий А.В. Бобовые // Флора Красноярского края. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1960. Вып. VI. 94 с.

Положий А.В. *Oxytropis* DC – Остролодочник // Флора Сибири: В 14 т. Новосибирск, 1994. Т. 9. С. 74–151.

Редкие и исчезающие виды растений Хакасии. Новосибирск: Изд-во РАСХН СО НИИАПХ, 1999. 140 с.

#### SUMMARY

Three new locations of two rare species *Gueldenstaedtia verna* (Georgi) Boriss. and *Oxytropis macrosema* Bunge. (Fabaceae) are given for the flora of the Republic Khakasia.

**АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ ТАКСОНОВ**

*Delphinium austroaltaicum* A.L. Ebel sp. nov.

*Delphinium aemulans* Nevski var. *altaicum* (Nevski) A.L. Ebel comb. nov.

*Delphinium inconspicuum* Serg. subsp. *mongolicum* A.L. Ebel subsp. nov.

*Delphinium inconspicuum* Serg. var. *subglabrum* A.L. Ebel var. nov.

*Lagopsis marrubiastrum* subsp. *tschuensis* (A.I. Pjak) A.I. Pjak subsp. nov.

*Lagopsioides* A.I.Pjak sect. nov.

*Ranunculus revuschkinii* A.I. Pjak et Schegoleva sp. nov.

*Ranunculus sapozhnikovii* Schegoleva sp. nov.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пяк А.И.</b> О видах рода <i>Lagopsis</i> Bunge на Алтае.....	1
<b>Пяк А.И., Щеголева Н.В.</b> Новый вид рода <i>Ranunculus</i> L. из Юго-Восточного Алтая.....	10
<b>Щеголева Н.В.</b> Новый вид рода <i>Ranunculus</i> L. из Северо-Западной Монголии.....	12
<b>Эбель А.Л.</b> Новые таксоны рода <i>Delphinium</i> (Ranunculaceae) с Алтая.....	14
<b>Бытотова С.В.</b> Новые местонахождения редких видов Fabaceae во флоре Абаканской степи.....	21
Алфавитный указатель новых таксонов.....	23

## CONTENTS

<b>Pyak A.I.</b> About the species of genus <i>Lagopsis</i> Bunge of Altai.....	1
<b>Pyak A.I., Schegoleva N.V.</b> A new species of genus <i>Ranunculus</i> L. from the South-Eastern Altai.....	10
<b>Schegoleva N.V.</b> A new species of genus <i>Ranunculus</i> L. from the North-Western Mongolia.....	12
<b>Ebel A.L.</b> New taxa of <i>Delphinium</i> (Ranunculaceae) from Altai.....	14
<b>Bytotova S.V.</b> New locations of the rare species of the Fabaceae for the flora of the Abakan steppe.....	21
<b>Alphabetical index of new taxa</b>	23

© Томский государственный университет, 2006

Редактор *Е.В. Лукина*  
Оригинал-макет *А.И. Пяк*

---

Лицензия ИД 04617 от 24.04.2001 г. Подписано в печать 20.03.2006 г.  
Формат 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная.  
Печ. л. 1,62; усл. печ. л. 2,26; уч.-изд. л. 2,06 + 1 вкл. Тираж 300 экз. Заказ .....

---

ОАО «Издательство ТГУ», 634029, г. Томск, ул. Никитина, 4  
Типография «Иван Федоров», 634003, г. Томск, Октябрьский взвоз, 1



Рис.1. *Lagopsis marrubiastrum*

Рис.2. *Lagopsis marrubiastrum* subsp. *tschuensis*



Рис.3. *Lagopsis darwiniana*



Рис. 4. *Ranunculus revuschkinii*



Рис. 5. *Ranunculus sapozhnikovi*





УДК 581.5; 504.73.06

А.А. Зверев

А. Надь

Б. Готтч

А.И. Пяк

А.Л. Эбель

A. Zverev

A. Nagy

B. Goettsch

A. Pyak

A. Ebel

## ОПЫТ СОЗДАНИЯ ПРОГНОЗНЫХ КАРТ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭНДЕМИЧНЫХ РАСТЕНИЙ АЛТАЯ

### ESSAY ON GENERATION OF PREDICTIVE MAPS OF SPATIAL DISTRIBUTION FOR ENDEMIC PLANTS OF ALTAI MOUNTAINS

Алтайская горная страна обладает высоким уровнем эндемизма (более 100 эндемичных видов сосудистых растений) и представляет значительный интерес с точки зрения сохранения мирового биологического разнообразия. Флористическая изученность этой обширной территории недостаточна. Описан опыт создания прогнозных карт пространственного распределения местообитаний с потенциально подходящим сочетанием экологических факторов для 79 эндемичных видов на основе использования географических информационных систем и алгоритма моделирования GARP. Показана перспективность методики для разработки стратегий изучения редких и эндемичных видов, планирования полевых исследований, а также для оптимизации сети природоохраненных территорий.

Редкие растения и эндемики различных рангов в значительной мере определяют своеобразие региональных флор и являются одним из важнейших компонентов общего биоразнообразия регионов. Территории, характеризующиеся высоким уровнем эндемизма, наиболее интересны с точки зрения изучения и сохранения мирового биоразнообразия. Одним из наиболее важных компонентов в планировании стратегий охраны редких и эндемичных видов является информация о их пространственном распределении в пределах интересующей территории. Значение ее особенно возрастает при значительной гетерогенности района исследования, большой площади, труднодоступности и относительно низкой степени флористической изученности. Именно так можно охарактеризовать горы Алтая – горную страну, которая располагается на территории четырех суверенных государств: России, Монголии, Казахстана и Китая.

Одним из возможных решений проблемы изучения географического распространения видов является не прямое получение такой информации с использованием косвенных данных и процедур компьютерной обработки. Доступность климатических, экологических, топографических и прочих параметров высокой степени детальности для участков земной поверхности, современные технологии обработки этих данных в географических информационных системах, позволили разработать специальное программное обеспечение для моделирования взаимосвязи пространственного распределения биологических видов с определенными комбинациями абиотических и антропогенных факторов. Объектом такого моделирования могут выступать не только виды, но и сообщества, а графическим результатом обычно является карта вероятностного распространения объектов в растровом формате с размером ячейки, соответствующим детальности использованных для моделирования слоев. Минимальный размер элементарной ячейки часто также ограничивается точностью картографической привязки реальных (документированных) точек местонахождения изучаемых объектов.

В ходе выполнения международного проекта “Трансграничные стратегии охраны эндемиков Алтая – Россия, Монголия, Казахстан” было установлено, что на данной территории произрастает более 110 эндемичных видов высших растений. На основе собственных данных авторов, а также в результате изучения гербарных коллекций (ТК, LE, MW, NS, NSK, SSBG, Гербарий Ховдского университета (г. Ховд, Монголия), Гербарий Алтайского ботанического сада (г. Риддер, Казахстан)) была создана база данных, содержащая информацию по известным местонахождениям для 79 видов.

Для построения прогнозных карт пространственного распространения эндемиков мы использовали компьютерную программу, реализующую Genetic Algorithm for Rule-Set Production (GARP) (Stockwell, Noble, 1992; Stockwell, Peters, 1999) – генетический алгоритм, основанный на теории экологических ниш (Hutchinson, 1957). Результатом являются модельные карты вероятностного распределения наиболее подходящих для

конкретного вида сочетаний набора экологических факторов. Это достигается в результате итерационного процесса генерации, выбора, оценки и тестирования набора правил, связывающих сочетания экологических параметров известных местонахождений видов с таковыми на всей модельной территории.

В пределах выбранного прямоугольного участка (N 82°15' E 55°22' – N 96°42' E 42°28') была создана пространственная модель, включающая 8 отдельных растровых слоев, которые содержали информацию по абиотическим факторам, напрямую влияющим на формирование условий произрастания изучаемых видов. Были использованы следующие слои: высота над уровнем моря (м), преобладающая ориентация склонов (°), средняя крутизна склонов (%), среднемесячная температура (°C), средний перепад дневной температуры (°C), средний процент времени солнечного сияния от светлого периода суток (%), среднее количество осадков (мм/мес), число дней с напочвенными заморозками (дни). Климатические данные характеризовали 4 месяца основного вегетационного периода (май-август) (New et al., 2002). Данные по крутизне и ориентации склонов получены нами с помощью ГИС по цифровой карте средних абсолютных высот высокого разрешения (USGS, 1997). Использование этих трех геотопологических слоев в нашей модели обусловлено тем, что многие эндемичные виды Алтая являются петрофитными растениями и названные факторы играют значительную роль при их пространственном распределении.

Для повышения точности генерируемых моделей конечное разрешение набора абиотических переменных было выбрано несколько выше, чем разрешение наиболее детального слоя (карта средних высот), и составило 0,5' (половина географической минуты). Это потребовало проведения процедуры интерполяции климатических слоев для получения данных в выбранном разрешении из исходного 10-минутного.

Изучаемые виды были разбиты на три группы в зависимости от числа зарегистрированных местонахождений: более 20 точек, от 10 до 20 точек и менее 10 точек. Наборы для видов из первой группы случайным образом делились на две равных части – первая часть служила для генерации модели распространения, вторая использовалась для проверки качества моделей (все 23 вероятностных распределения для первой группы оказались высоко достоверными ( $p < 0,001$ ), для проверки проводился расчет биномиальных вероятностей, что было вызвано значительным, более чем в пять раз, превышением выбранной модельной площади над территорией Алтайской горной страны). Местонахождения видов из двух следующих групп использовались непосредственно для анализа целиком, с той разницей, что для второй группы (10–20 точек) проводилась процедура внутреннего тестирования, предусмотренная алгоритмом GARP.

Для пространственного моделирования каждого вида выполнялось 100 независимых запусков алгоритма, далее с использованием встроенных критериев селекции отбирались 10 лучших моделей, в которых каждая элементарная ячейка карты определена как положительная или отрицательная с точки зрения потенциального нахождения вида.

Окончательные карты есть результат наложения этих 10 лучших моделей. Области более интенсивной

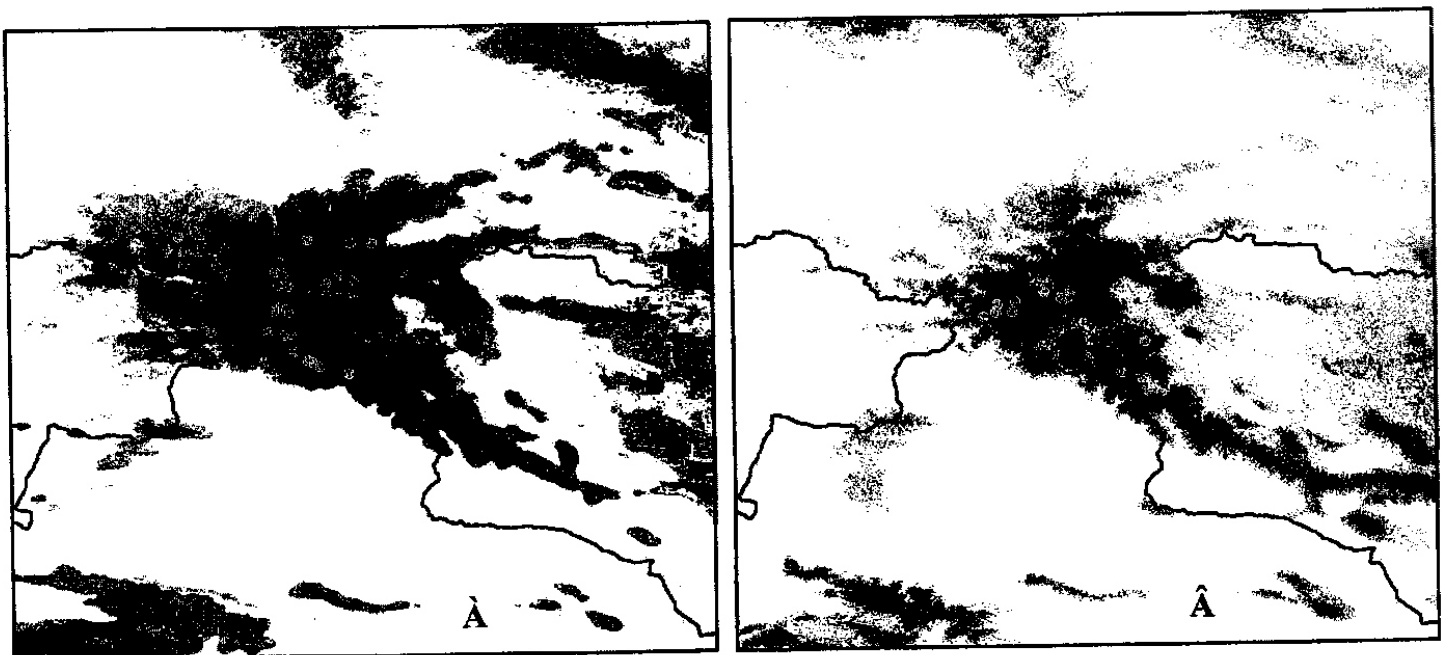


Рис. 1 Прогнозные карты распространения *Rhodiola algida* (A) и *Hedinia altaica* (B). Пояснения в тексте.

закраски соответствуют более высокой вероятности, то есть числу моделей, одновременно включающих данную ячейку. В качестве иллюстрации методики на рисунке приведены прогнозные карты для двух эндемиков Алтайской горной страны – *Rhodiola algida* (Ledeb.) Fisch. et Mey. (сем. Crassulaceae) и *Hedinia altaica* Pobed. (сем. Brassicaceae). На картах отмечены государственные границы и наложены местонахождения каждого вида, которые непосредственно не использовались для генерации моделей. Их визуальное попадание в области с высокой вероятностью предсказания служит наглядным подтверждением качества полученных прогнозных карт, что также подтверждается статистически.

Следует еще раз подчеркнуть, что речь идет о моделировании прежде всего вероятностного распределения подходящих комбинаций абиотических условий, предпочитаемых тем или иным видом. Стоит отметить, что эндемичные виды не являются оптимальными объектами для моделирования потенциального распространения. Реальное их размещение по территории в большей мере, чем у широко распространенных видов, зависит от исторических причин и не может рассматриваться в отрыве от вопросов генезиса флор. Алгоритм GARP, что отмечается его разработчиками (Stockwell, Peterson, 2003), более оптимизирован для моделирования распространения видов с относительно широким ареалом. В случае с эндемичными видами прогнозные карты позволяют эффективнее планировать стратегии их изучения, оптимизировать затраты на полевые работы. Успешно может решаться задача уточнения природоохранного статуса особенно для редких видов с единичными местонахождениями, что может служить важным источником информации для целей оптимизации сети природоохранных территорий

Исследования поддержаны фондом "Darwin Initiative for Survival of Species".

#### ЛИТЕРАТУРА

- Hutchinson G. Concluding remarks // Cold Spring Harbor Symposia. Quantitative Biology, 1957. – № 22. – P. 415-427
- New M., Lister D., Hulme M., Makin I. A high-resolution data set of surface climate over global land areas // Climate Research, 2002. – № 21. – P. 1-25.
- Stockwell D., Noble I.R. Induction of sets of rules from animal distribution data: a robust and informative method of analysis. – Math. Comput. Simul., 1992. – № 33 (5-6). – P. 385-390.
- Stockwell D., Peters D. The GARP Modeling System: problems and solutions to automated spatial prediction // International Journal of Geographical Information Science, 1999. – № 13:2. – P. 143-158.
- Stockwell D., Peterson T. Comparison of resolution of methods used in mapping biodiversity patterns from point-occurrence data // Ecological Indicators, 2003. – № 36. – P. 213-221.
- United States Geological Survey (USGS). GTOPO30 Global 30 Arc Second Elevation Data Set., 1997 (online). <http://edcdaac.usgs.gov/gtopo30/gtopo30.asp>

#### SUMMARY

The Altai highlands are characterized by high levels of endemism (more than 100 endemic species of vascular plants), and are considered of significant importance for the conservation of global biodiversity. However, the knowledge regarding the flora distribution of this vast territory is scarce. The Genetic Algorithm for Rules-Set Production (GARP) is an approach to model potential distributions of species using environmental information and occurrence records. Using GARP we modelled the potential distributions of 79 endemic species from the Altai region. The potential application of this modelling technique on field work expedition planning, as well as the optimization of natural protected areas was explored and validated.