

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ И ХРЕБЕТ ТАННУ-ОЛА КАК БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ РУБЕЖ

И.А. Артемов

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: Artemov_1@mail.ru

Составлен список видов высших сосудистых растений Тувинской котловины, не отмеченных в котловинах Южной Тувы и Западной Монголии южнее хребта Танну-Ола. Показано, что хр. Танну-Ола является рубежом для распространения в южном направлении некоторых степных видов. Он также служит препятствием на пути переноса влагонесущих воздушных масс, вследствие чего создаются условия для обогащения флоры Тувинской котловины лесными и луговыми видами.

Ключевые слова: хребет Танну-Ола, Тувинская котловина, Убсунурская котловина, котловина Больших Озер, флора, ботанико-географическая граница.

FLORISTIC FEATURES OF THE TUVINIAN DEPRESSION AND TANNU-OLA MOUNTAIN RANGE AS A BOTANICAL-GEOGRAPHICAL BOUNDARY

I.A. Artemov

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: Artemov_1@mail.ru

A list of vascular plant species present in the Tuvinian depression but absent in depressions of South Tuva and West Mongolia has been compiled. It is shown that Tannu-Ola mountain range is a boundary for southerly distribution of some steppe species. The range also forms a barrier for moisture carrying air masses. As a result the flora of the Tuvinian depression is enriched by forest and meadow species.

Key words: Tannu-Ola mountain range, Tuvinian depression, Uvs-Nuur depression, Great Lakes depression, flora, botanical-geographical boundary.

ВВЕДЕНИЕ

Тувинская котловина находится в Центральной Туве. С севера она ограничена Западным Саяном, с северо-востока – хр. Академика Обручева, с востока – отрогами нагорья Сангилен, с юга – хребтами Западный и Восточный Танну-Ола, которые нередко рассматриваются в качестве западной и восточной частей хр. Танну-Ола. К югу от Танну-Ола расположена Убсунурская котловина. Ее северная сравнительно небольшая часть лежит в пределах России, а основная часть – на территории Монголии. Убсунурская котловина, в свою очередь, является северной частью котловины Больших Озер, расположенной между горными системами Монгольского Алтая и Хангая (котловина Больших Озер, 2014; рис. 1).

Согласно флористическому делению суши, Тувинская котловина, северный макросклон и высокогорья хр. Танну-Ола относятся к Алтае-Саянской провинции, тогда как невысокогорная часть южного макросклона Танну-Ола и котловина Боль-

ших Озер (включая Убсунурскую котловину) – к Монгольской (рис. 2). При этом первая провинция принадлежит Циркумбореальной области Бореального подцарства, а вторая – Центральноазиатской подобласти Ирано-Туранской области Древнесредиземноморского подцарства (Грубов, 1963; Тахтаджян, 1978; Ревушкин, 1996). Таким образом, хр. Танну-Ола образует ботанико-географический рубеж довольно высокого уровня, разделяя территории, относящиеся к разным подцарствам Голарктического царства.

Формирование хр. Танну-Ола датируется поздним плиоценом – ранним плейстоценом. В результате выдвигания Таннуольского горста произошло обособление Тувинской котловины, представляющей собой северный анклав монгольских ландшафтов (Леонтьев, 1956; Олюнин, Чичагов, 1975; Зятькова, 1977; Забелин и др., 2004; Попов, 2004).

Очевидно, что отличия флоры Тувинской котловины от флоры котловины Больших Озер долж-

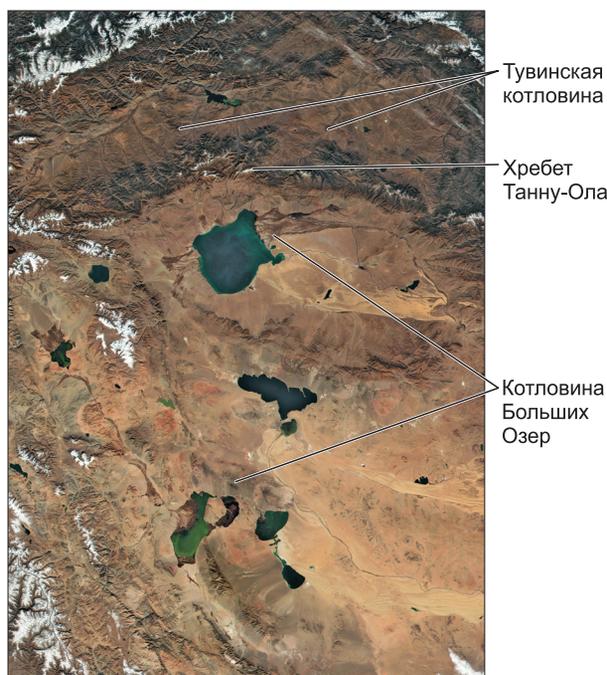


Рис. 1. Тува и Северо-Западная Монголия.

ны датироваться плейстоценом–голоценом и в определенной степени обусловлены влиянием

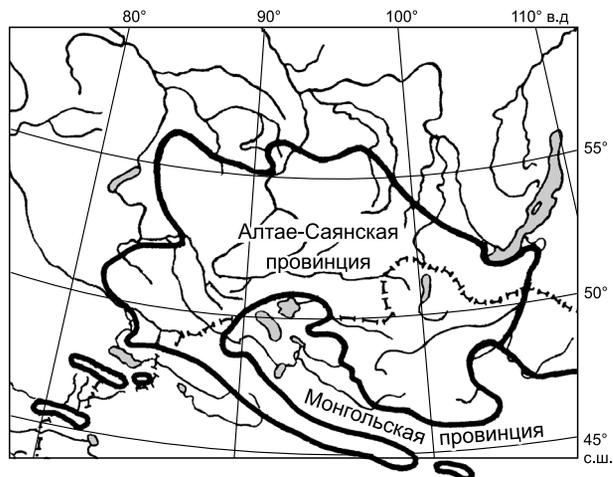


Рис. 2. Алтае-Саянская (Ревушкин, 1987) и Монгольская (Грубов, 1963) флористические провинции.

хр. Танну-Ола. В связи с этим представляет интерес, насколько существенным оказалось это влияние и какова его природа, в частности, в какой мере флористические особенности Тувинской котловины вызваны изоляцией и автохтонной трансформацией флоры, аллохтонными тенденциями и экологическими особенностями территории.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве исходного источника информации использовались данные о встречаемости видов в природных районах Тувы, приведенные в “Определителе растений Республики Тывы” (2007). Для Тувинской котловины – это виды Улуг-Хемского степного и Хемчикского сухостепного районов; для Убсунурской – виды Эрзинского степного и Убсунурского опустыненно-степного районов. Принимая во внимание, что Убсунурская котловина в большей части находится на территории Монголии и входит в состав котловины Больших Озер, также учитывались сведения о встречаемости видов в котловине Больших Озер, приведенные в “Конспекте флоры Внешней Монголии” (Губанов, 1996) и “Виртуальной флоре Монголии” (Virtual Giude..., 2014).

Следует отметить, что в тувинском определителе (Определитель..., 2007) распространение 214 из 2022 видов указывается не путем перечисления номеров природных районов, а в виде обобщения в словесной форме, из которого не всегда можно сделать однозначный вывод о приуроченности вида к конкретным районам. Например, для *Woodсия ильвенсис* (L.) R. Вг. сообщается, что это “самый распространенный в Туве папоротник”, а для *Persicaria scabra* (Moench) Mold., – что он произрастает “в обжитых районах”. Для некоторых видов, например *Cardamine pratensis* L., приводится экото-

пологическая и поясная приуроченность, но не распространение по районам. Подобные виды мы не учитывали в анализе. Исключение составили указанные для Центральной Тувы *Pinus sylvestris* L., *Ulmus pumila* L. и *Bupleurum scorzoniferifolium* Willd. (Определитель..., 2007).

Для удобства составления и сравнения списков видов в системе управления базами данных Microsoft Access 2002 была создана база данных (БД) встречаемости видов в природных районах Тувы и ботанико-географических районах Монголии. С использованием БД был составлен список из 227 видов, встречающихся в Тувинской котловине и не отмеченных в Убсунурской котловине и (или) котловине Больших Озер.

Объем и названия таксонов в списке приведены согласно обобщающей сводке “Конспект флоры Азиатской России” (2012). В тех случаях, когда название таксона в этом конспекте отличается от такового в использованных источниках (Губанов, 1996; Определитель..., 2007), последнее указывается нами в скобках после приоритетного названия. Фамилии авторов видов и подвидов даны в соответствии со списком стандартных форм и сокращений под редакцией Р. Брумита и Э. Пауэлла (Brumitt, Powell, 1992). Семейства расположены по системе А.Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 2009), роды в семействах и виды в родах – по алфавиту.

Были исключены из рассмотрения:

1. Виды, которые в “Конспекте флоры Азиатской России” (2012) принимаются в качестве синонимов более широко распространенных видов, встречающихся в Убсунурской котловине или котловине Больших Озер: *Oxytropis aciphylla* Ledeb. (*O. borissoviae* Polozhij); *Potamogeton pectinatus* L. (*P. chacassiensis* (Kaschina) Volobaev); *Typha laxmanii* Lepech. (*T. veresczaginii* Krylov).

2. Два вида одуванчиков, которые приводятся для Тувинской котловины в “Определителе растений Республики Тыва” (2007), но отсутствуют в “Конспекте флоры Азиатской России” (2012): *Taraxacum bornuurensense* R. Doll и *T. monochlamydeum* Hand.-Mazz. Нахождение данных видов на территории Тувы требует подтверждения гербарным материалом.

3. Виды, принимаемые в используемых источниках в разном объеме. В тувинском определителе приводятся *Thalictrum acutilobum* DC., отмеченный в Тувинской котловине и некоторых других природных районах, и *Th. foetidum* L., распространенный в Туве повсеместно. Во “Флоре Сибири” (1987–2003) для Тувы и Монголии без уточнения районов указываются *Th. foetidum* s. str. и *Th. foetidum* subsp. *acutilobum* (DC.) Friesen. И.А. Губанов (1996) приводит для большинства ботанико-географических районов Монголии, в том числе и для котловины Больших Озер, *Thalictrum foetidum* L. s. l.

4. Виды, требующие дополнительных исследований для подтверждения их встречаемости в Туве или видовой самостоятельности: *Corispermum hysopifolium* L.; *C. krylovii* Iljin; *C. orientale* Lam. (личное сообщение М.Н. Ломоносовой).

Далее нами были просмотрены образцы видов списка, хранящиеся в гербарии Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS). Мы посчитали возможным ограничиться только этим гербарием, поскольку его Тувинский отдел является крупнейшей в России и постоянно пополняющейся коллекцией тувинских растений (к настоящему времени он насчитывает более 60 тыс. образцов). Кроме того, следует иметь в виду, что тувинский определитель (Определитель..., 2007) был написан в значительной степени по материалам данного гербария.

Просмотр более 750 гербарных образцов позволил уточнить и существенно сократить список. Из рассмотрения были исключены:

1. Виды, собранные в Убсунурской котловине, но не указанные в тувинском определителе (Определитель..., 2007) для соответствующих природных районов. Образцы одних видов поступили в фонды NS сравнительно недавно, образцы других были первоначально неверно определены и впоследствии переопределены: *Clematis orientalis* L.; *S-*

fanthe sibirica (L.) Tzvelev (*Lychnis sibirica* L.); *Potentilla soongarica* Bunge; *P. tergemina* Soják; *Glycyrrhiza grandiflora* Tausch; *Lotus sergievskiae* Kamelin et Kovalevsk.; *Melilotus officinalis* (L.) Pall.; *Bupleurum scorzonerifolium* Willd.; *Lappula fruticulosa* Ovczinnikova (*L. semiglabra* auct.); *L. tuvinica* Ovczinnikova; *Thymus iljinii* Klokov et Desj.-Shost.; *Inula salicina* L. (*I. aspera* Poir.); *Potamogeton filiformis* Pers.; *Gagea altaica* Schischk. et Sumnev.; *Allium bellulum* Prokh.; *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó; *Carex melananthiformis* Litv.; *Leymus ramosus* (Trin.) Tzvelev. Некоторые из перечисленных видов были собраны либо переопределены автором статьи.

2. Виды, приведенные в тувинском определителе (Определитель..., 2007) для Тувинской котловины, по всей видимости, на основании хранящихся в NS неверно определенных и впоследствии переопределенных сборов: *Rubus idaeus* L. (2 образца, переопределены И.А. Артемовым как *Rubus sachalinensis* H. Lévl.); *Astragalus lupulinus* Pall. (образец, переопределенный С.Н. Выдриной как *A. dilutus* Bunge); *Pilosella echioides* (Lum.) F.W. Schultz et Sch. Bip. (образец, переопределенный Н.Н. Тупицыной как *Pilosella katunensis* Tupitzina); *Carex conspissata* V.I. Krecz. (образец, переопределенный И.А. Артемовым как *C. pediformis* C.A. Mey.).

3. Виды, собранные в окрестностях поселков Хандагайты и Солчур. В тувинском определителе (Определитель..., 2007) эти территории относятся к району IXA (Западный Танну-Ола), однако корректнее их рассматривать в качестве северо-западной окраины Убсунурской котловины. Это *Stellaria dahurica* Willd. ex Schlecht.; *Orthilia obtusata* (Turcz.) Jurtzev; *Ribes procumbens* Pall.; *Oxytropis deflexa* (Pall.) DC.; *Adenophora coronopifolia* Fisch.; *Carex juncella* (Fr.) Th. Fr.; *Psathyrostachys hyalantha* (Rupr.) Tzvelev.

4. Виды, произрастание которых в Тувинской котловине не подтверждается полноценными образцами, хранящимися в NS, личным сообщением коллекторов о наличии сборов или цитированием образцов в монографической обработке: *Aconitum baicalense* Turcz. ex Rapaicz; *Adonis vernalis* L.; *Pulsatilla tenuiloba* (Turcz.) Juz.; *Ranunculus acris* L.; *Aconogonon divaricatum* (L.) Nakai ex Mori; *Atraphaxis latevirens* (Ledeb.) Jaub. et Spach; *Atriplex crassifolia* C.A. Mey.; *Erysimum sisymbrioides* C.A. Mey.; *Sinapis alba* L.; *S. arvensis* L.; *Saxifraga cernua* L.; *Alchemilla rigescens* Juz.; *Cotoneaster megalocarpus* Popov; *Rosa oxyacantha* M. Bieb.; *Astragalus petropylensis* Bunge; *Oxytropis ampullata* (Pall.) Pers.; *O. includens* Basil. (в NS имеется два образца без генеративных органов, в связи с чем возникают сомнения по поводу верности определения); *O. leptophylla* (Pall.) DC.; *Vicia tenuifolia* Roth; *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb.; *Craniospermum tuvinicum* Ovczinnikova (*C. mongolicum* auct.); *Solanum schultesii* Opiz; *Linaria buriatica* Turcz.

ex Ledeb.; *L. melampyroides* Kuprian.; *Dracocephalum moldavica* L.; *Chrysanthemum sinuatum* Ledeb. (*Dendranthema sinuatum* (Ledeb.) Tzvelev); *Hieracium cza-myjashense* Tupitzina; *Serratula cardunculus* (Pall.) Schischk.; *Taraxacum krasnikovii* Ivanova (*T. pratense* Krasnikov); *Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch; *Gagea fedtschenkoana* Pascher; *G. pauciflora* (Turcz. ex Trautv.) Ledeb.; *Allium microdictyon* Prokh.; *Carex iljini* V.I. Krecz.; *C. songorica* Kar. et Kir. subsp. *gatoi* (Ohwi) Popov (*C. gatoi* Ohwi); *Commelina communis* L.; *Apera spica-venti* (L.) Beauverd; *Elymus fibrosus* (Schrenk) Tzvelev; *Setaria pumila* (Poir.) Schult.

При составлении уточненного списка видов также учитывались переопределения гербарных образцов, на основании которых некоторые виды в тувинском определителе (Определитель..., 2007) указывались для Тувинской котловины. Так, *Equisetum ramosissimum* Desf. приведен для Тувинской котловины на основании образца "*Equisetum palustre* L. Тувинская АССР, Дзун-Хемчикский р-н, окр. Чаданской опытной станции. Поливной луг. 29.06.1947 г. А. Скворцова". Однако впоследствии образец был переопределен, о чем можно судить на основании тесочки: "*Equisetum moorei* Newm. 24.01.2012 г. Д. Шауло".

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Виды, встречающиеся в Тувинской котловине и не отмеченные в Убсунурской котловине/котловине Больших Озер:

Selaginellaceae. *Selaginella borealis* (Kaulf.) Rupr., МзКс.

Equisetaceae. *Equisetum hyemale* L., Мз; *E. moorei* Newman (*E. ramosissimum* auct.), МзГр; *E. scirpoides* Michx., Мз; *E. variegatum* Schleich. ex F. Weber et D. Mohr., МзГр.

Sinopteridaceae. *Aleuritopteris argentea* (S.G. Gmel.) Fée, Кс.

Pinaceae. *Pinus sylvestris* L., МзКс.

Ranunculaceae. *Adonis sibirica* Patr. ex Ledeb., Мз; *Ranunculus gmelinii* DC., Гр; *R. grandifolius* C.A. Mey., Мз; *R. longicaulis* C.A. Mey., Гр; *R. monophyllus* Ovcz. (*R. pseudomonophyllus* Timochina), Мз; *R. submarginatus* Ovcz., Мз; *Thalictrum flavum* L., Мз; *T. petaloideum* L., МзКс.

Betulaceae. *Betula pendula* Roth, Мз; *B. pubescens* Ehrh., Мз.

Caryophyllaceae. *Cerastium holosteoides* Fr., Мз; *Gypsophila altissima* L., МзКс; *G. sericea* (Ser.) Krylov, Кс; *Melandrium album* (Mill.) Garcke, Мз; *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl, Мз; *Oberna behen* (L.) Ikonn., Мз; *Stellaria bungeana* Fenzl, Мз; *S. cherleriae* (Fisch. ex Ser.) F.N. Williams, Кс; *S. graminea* L., Мз; *S. longifolia* H.L. Mühl. ex Willd., Мз; *S. media* (L.) Vill., МзГр; *S. palustris* Retz., Гр.

Chenopodiaceae. *Bassia angustifolia* (Turcz.) Freitag et G. Kadereit (*Kochia angustifolia* (Turcz.) Pesch-

кова), Гл; *B. stellaris* (Moq.) Bornm. (*Kochia stellaris* Moq.), Гл; *Chenopodium acerifolium* Andrzej., Мз; *Kali rosacea* (L.) Moench (*Salsola rosacea* L.), Гл; *Suaeda heteroptera* Kitag., Гл.

В результате ревизии был получен список из 146 видов, характеризующих отличие флоры Тувинской котловины от таковой Убсунурской котловины/котловины Больших Озер. При его анализе рассматривались тувинские эндемики, виды разных экологических групп и адвентивные виды.

Характер географического распространения видов определялся на основании гербарного материала и литературных данных (Флора СССР, 1934–1964; Флора Казахстана, 1956–1966; Флора Сибири, 1987–2003; Губанов, 1996; Flora of China, 2014).

При экологическом анализе виды характеризовались по отношению к влаге и засолению: ксерофиты (Кс), мезоксерофиты (МзКс), мезофиты (Мз), мезогигрофиты (МзГр), гигрофиты (Гр), гидрофиты (Гд), галофиты (Гл).

При характеристике адвентивных видов использовалась классификация, характеризующая способ заноса: ксенофиты (Кн), эргазиофиты (Эр) (Миркин и др., 2000). Поскольку данные о времени заноса и степени натурализации большинства адвентивных видов практически отсутствуют, соответствующие группы не выделялись.

Amaranthaceae. *Amaranthus albus* L., МзКс, Кн.

Polygonaceae. *Atraphaxis decipiens* Jaub. et Spach, Кс; *Polygonum novoascanicum* Klokov, Кс.

Hypericaceae. *Hypericum ascyron* L., Мз.

Violaceae. *Viola incisa* Turcz., Мз.

Brassicaceae. *Chorispora sibirica* (L.) DC., Кс; *Isatis costata* C.A. Mey., Кс; *Thlaspi cochleariforme* DC. (*Nocca cochleariformis* (DC.) Á. et D. Löve), Кс.

Salicaceae. *Salix rhamnifolia* Pall., МзГр; *S. rorida* Laksch., Гр.

Cucurbitaceae. *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray., Мз, Кн.

Pyrolaceae. *Moneses uniflora* (L.) A. Gray, Мз.

Monotropaceae. *Monotropa hypopitys* L. (*Hypopitys monotropa* Crantz), Мз.

Primulaceae. *Lysimachia davurica* Ledeb., Гр; *L. vulgaris* L., Гр.

Malvaceae. *Malva pusilla* Sm., Мз.

Ulmaceae. *Ulmus pumila* L., МзКс, Эр.

Euphorbiaceae. *Euphorbia caesia* Kar. et Kir., Кс; *E. jenseiensis* Baikov, Мз.

Grossulariaceae. *Ribes glabellum* (Trautv. et C.A. Mey.) Hedl., Мз.

Crassulaceae. *Hylotelephium populifolium* (Pall.) H. Ohba, Мз.

Saxifragaceae. *Chrysosplenium alternifolium* L., Гр.

Rosaceae. *Dasiphora parvifolia* (Fisch. ex Lehm.) Juz. (*Pentaphylloides parvifolia* (Fisch. ex Lehm.) Soják), Кс; *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., МзГр; *Fragaria vesca* L., Мз; *Malus baccata* (L.) Borkh., Мз, Эр; *Potentilla arenosa* (Turcz.) Juz., МзКс; *P. flagellaris* Willd. ex Schldl., Мз; *P. ozjorensis* Peschkova, Мз; *P. tanacetifolia* Willd. ex Schldl., МзКс; *Rubus matsumuranus* H. Lév. et Vaniot (*R. sachalinensis* H. Lév.), МзКс; *Spiraea chamaedrypholia* L., Мз; *S. flexuosa* Fisch. ex Cambess., МзКс; *S. salicifolia* L., МзГр.

Fabaceae. *Astragalus contortuplicatus* L., Мз; *A. inopinatus* Boriss., МзКс; *A. testiculatus* Pall., Кс; *Hedysarum chaiyakanikum* Kurbatski, Кс; *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng., Мз; *Melilotoides platycarpus* (L.) Soják, Мз; *Melilotus albus* Medik., МзКс; *Oxytropis ammophila* Turcz., Кс; *O. campanulata* V.N. Vassil., МзКс; *O. eriocarpa* Bunge, Кс; *O. pilosa* (L.) DC., МзКс; *Vicia amoena* Fisch., МзКс.

Lythraceae. *Lythrum virgatum* L., Гр.

Haloragaceae. *Myriophyllum sibiricum* Kom., Гд.

Linaceae. *Linum violascens* Bunge, Кс.

Polygalaceae. *Polygala sibirica* L., Кс.

Apiaceae. *Carum buriaticum* Turcz., МзКс; *Conioselinum tataricum* Hoffm. (*C. univittatum* Turcz.), Мз; *Seseli buchtormense* (Spreng.) W.D.J. Koch., Кс.

Valerianaceae. *Patrinia rupestris* (Pall.) Duf., Кс.

Gentianaceae. *Ciminalis aquatica* (L.) Zuev (*Gentiana aquatica* L.), Гр.

Menyanthaceae. *Menyanthes trifoliata* L., Гд.

Rubiaceae. *Cruciata glabra* (L.) Ehrend. subsp. *krylovii* (Iljin) Naumova (*Galium krylovii* Iljin), Мз; *Galium pobedimovae* E. Balde (*G. coriaceum* auct.), Кс.

Boraginaceae. *Eritrichium tuvinense* Попов, Кс; *Lappula heteracantha* (Ledeb.) Gürke, Кс; *Myosotis caespitosa* Schultz, Мз; *M. palustris* (L.) L., Гр; *Nonea rossica* Stev., Кс, Кн; *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem., Мз.

Solanaceae. *Solanum kitagawae* Schön.-Tem., МзГр.

Scrophulariaceae. *Linaria vulgaris* Mill., МзКс; *Veronica reverdattoi* Krasnob., Кс.

Lamiaceae. *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., Мз, Кн; *Glechoma hederacea* L., Мз; *Lophanthus chinensis* (Raf.) Benth., Кс; *Phlomis tuvinica* (A. Schroeter) Kamelin et Machm. (*Phlomis tuvinica* A. Schroeter), Кс; *Thymus sibiricus* (Serg.) Klokov et Desj.-Shost., Кс.

Campanulaceae. *Campanula rotundifolia* L., Мз; *C. sibirica* L., МзКс.

Asteraceae. *Arctium tomentosum* Mill., Мз, Кн; *Arctogeron gramineum* (L.) DC., Кс; *Artemisia macrantha* Ledeb., Кс; *Cacalia hastata* L., Мз; *Cirsium serratuloides* (L.) Hill, Мз; *Echinops latifolius* Tausch, Кс; *Hieracium sangilense* Tupitzina, Кс; *Picris davurica* Fisch., МзКс; *Pilosella katunensis* Tupitzina, МзКс; *Ptarmica impatiens* (L.) DC., Мз; *Solidago dahurica*

Kitag., Мз; *Taraxacum sumneviczii* Schischk., Кс; *Tragopogon sibiricus* Ganesch., Мз; *Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh., МзКс.

Butomaceae. *Butomus umbellatus* L., Гд.

Liliaceae. *Tulipa heteropetala* Ledeb., Кс.

Alliaceae. *Allium stellerianum* Willd., Кс.

Convallariaceae. *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, Мз.

Hemerocallidaceae. *Hemerocallis minor* Mill., Мз.

Iridaceae. *Iris tigridia* Bunge, Кс.

Cyperaceae. *Carex vesicaria* L., Гр; *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz, Гр.

Poaceae. *Avenula pubescens* (Huds.) Dumort. (*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg.), Мз; *A. schelliana* (Hack.) W. Sauer et Chmel. (*Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kitag.), МзКс; *Calamagrostis obtusata* Trin., Мз; *Deschampsia sukatschewii* (Popl.) Roshev., МзГр; *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauverd, Мз, Кн; *Elymus jacutensis* (Drobow) Tzvelev, МзГр; *E. trachycaulus* (Link) Gould ex Shinners s. l., Мз, Кн; *Festuca pseudosulcata* Drobow, Кс; *Hordeum jubatum* L., МзКс, Кн; *Koeleria chakassica* Reverd., Кс; *K. delavignei* Czern. ex Domin, МзКс; *Puccinellia mongolica* (T. Norlindh) Bubnova, Гр; *P. tenuissima* Litv. ex V.I. Krecz., Кс; *Stipa grandis* P.A. Smirn., Кс.

Araceae. *Acorus calamus* L., Гр.

Lemnaceae. *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., Гд.

Танну-Ола и автохтонные особенности флоры Тувинской котловины. Вздымание в плиоцен–плейстоцене Танну-Ола и отделение вследствие этого Тувинской котловины от котловин Южной Тувы и Западной Монголии потенциально создавали предпосылки для фрагментации ареалов и географической изоляции. Однако времени для сколько-нибудь существенной дивергенции популяций, по-видимому, было недостаточно. Косвенным подтверждением этому может служить низкий уровень локального эндемизма в Тувинской котловине, где отмечены три эндемика Центральной Тувы: *Eritrichium tuvinense*, *Galium pobedimovae*, *Hedysarum chaiyakanikum*.

Вид *Eritrichium tuvinense* рассматривается в качестве неэндемика, близкого *E. jenseense* Turcz. ex A. DC., который произрастает на юге Красноярского края, в Хакасии, Центральной Туве и не встречается южнее Танну-Ола (Овчинникова, 2008). Таким образом, хр. Танну-Ола не мог играть роль в дивергенции этих видов.

Сравнительно недавно описанный из Центральной Тувы *Galium pobedimovae* родствен *G. coriaceum* Bunge, который встречается в Центральном и Юго-Восточном Алтае (Балде, 2012). Очевидно, что обособление этих видов происходило вследствие горообразования. Однако роль барьера в данном случае играл не хр. Танну-Ола, а хребты Чихачева и Шапшальский.

Узколокальный эндемик *Hedysarum chaiyrakanikum* произрастает главным образом на обогащенных карбонатами субстратах горы Хайыракан в Тувинской котловине. По мнению В.И. Курбатского (1990), вид наиболее близок к редкому в Туве *H. setigerum* Turcz. ex Fisch. et C.A. Mey., который также встречается в Центральной и Восточной Монголии, но для котловины Больших Озер не указывается (Губанов, 1996; Определитель..., 2007). В свою очередь, *H. setigerum* Turcz. близок к *H. ferganense* Korsh. (*H. pumilum* (Ledeb.) V. Fedtsch.), который не приводится для Тувы, но встречается в котловине Больших Озер и большинстве других ботанико-географических районов Монголии (Грубов, 1982; Губанов, 1996; Определитель..., 2007). По-видимому, в образовании *H. chaiyrakanikum* фрагментация ареала предкового вида хр. Танну-Ола имела определенное значение. Однако более существенным представляется изоляция вида в специфических условиях карбонатного массива горы Хайыракан.

Танну-Ола как препятствие для миграции степных видов. Более очевидна роль облесенного северного макросклона хр. Танну-Ола в качестве барьера на пути распространения степных видов из Тувинской котловины в котловины Южной Тувы и Западной Монголии. Во флоре Тувинской котловины 38 ксерофитов, 22 мезоксерофита и 4 галофита, которые не приводятся для Убсунурской котловины/котловины Больших Озер. Однако половина из них встречается в природных районах Монголии, граничащих с котловиной Больших Озер, – Хангайском, Хобдосском, Монгольско-Алтайском. В их числе *Aleuritopteris argentea*, *Stellaria cherleriae*, *Isatis costata*, *Thlaspi cochleariforme*, *Dasiphora parvifolia*, *Linaria vulgaris*, *Lophanthus chinensis*, *Arctogeron gramineum*, *Artemisia macrantha*, *Avenula schelliana* и др. (Губанов, 1996). Эти виды имеют возможность попасть в котловину Больших Озер с запада и востока, минуя хр. Танну-Ола. То, что они там не отмечены, свидетельствует о каких-то иных причинах, препятствующих их произрастанию в котловине.

К числу ксерофитов Тувинской котловины, для которых роль хр. Танну-Ола в качестве препятствия на пути южного распространения наиболее вероятна, по-видимому, следует отнести узкоареальные виды, которые не встречаются в Монголии. К ним относятся тувинско-приенисейские эндемики – *Oxytropis ammophila*, *Veronica reverdattoi*, *Koeleria chakassica* (Флора..., 2002).

Танну-Ола как барьер для переноса влаголюбивых воздушных масс. При сравнении экологических групп списка обращает на себя внимание довольно большое число мезофитов (55 видов) и мезогигрофитов (9) среди видов Тувинской котловины, не отмеченных в котловинах Тувы и Монголии южнее хр. Танну-Ола. Суммарная доля видов

этих групп составляет 44 % и почти совпадает с суммарной долей ксерофитов и мезоксерофитов – 41 %. По-видимому, не менее существенное значение для флоры Тувинской котловины хр. Танну-Ола имеет не как барьер для переноса диаспор видов, а как барьер для переноса влаголюбивых воздушных масс с севера и северо-запада. Основная часть северного макросклона хр. Танну-Ола покрыта лиственничниками и кедрочаши с небольшим участием ельников, а в его нижней части преобладают березовые леса (Растительный покров..., 1985). Большинство рек при выходе на равнину не иссыкают и не теряются в песчано-галечниковых отложениях (что характерно для южного макросклона Танну-Ола), а продолжают сопровождаться “языками” лесной и луговой растительности. В составе лесных и луговых долинных сообществ в Тувинскую котловину заходят свойственные ее горному обрамлению мезофитные виды. Так, в долине р. Чадан в окрестностях с. Бажын-Алаак в долинном березовом и березово-лиственничном лесу собраны *Ranunculus monophyllus*, *Stellaria bungeana*, *Moehringia lateriflora*, *Fragaria vesca*, *Melilotoides platycarpus*, *Cacalia hastata*, *Cirsium serratuloides*. Следует отметить, что подобная картина наблюдается не только у северного макросклона хр. Танну-Ола, но также на западной и восточной окраинах Тувинской котловины. Например, в долине р. Хемчик в окрестностях с. Тээли найдены *Ranunculus grandifolius* и *Ribes glabellum*, в долине р. Соя у с. Ильинка – *Adonis sibirica*, *Stellaria graminea*, *Melandrium album*, *Moneses uniflora*, *Cruciata glabra* subsp. *krylovii*, *Pulmonaria mollis*, *Avenula pubescens*, *Calamagrostis obtusata* и другие виды.

Роль хр. Танну-Ола и хребтов, составляющих восточное обрамление Тувинской котловины, в качестве барьера на пути переноса воздушных масс выражается также и в большей влагообеспеченности Тувинской котловины по сравнению с котловинами Южной Тувы и Северо-Западной Монголии. Ярким подтверждением этому служат островные сосновые боры в юго-восточной части Тувинской котловины. Наряду с *Pinus sylvestris* в составе этих сообществ отмечены *Thalictrum petaloideum*, *Monotropa hypopitys* и *Polygonatum odoratum*, которые не встречаются в котловинах южнее хр. Танну-Ола. Обращают на себя внимание также местонахождения *Equisetum hyemale* на барханных песках в Улуг-Хемской котловине, что указывает на неглубокое залегание грунтовых вод.

Адвентивный компонент флоры Тувинской котловины. В числе адвентивных видов котловины, которые не отмечены в котловинах Тувы и Монголии южнее хр. Танну-Ола, есть преднамеренно занесенные виды (эргазиофиты), использовавшиеся в озеленении населенных пунктов: *Ulmus pumila* и *Malus baccata*. Однако более многочисленны случайно занесенные адвентивы (ксено-

фиты): *Amaranthus albus*, *Echinocystis lobata*, *Nonea rossica*, *Elsholtzia ciliata*, *Arctium tomentosum*, *Echinochloa crusgalli*, *Elymus trachycaulus*, *Hordeum jubatum*. Почти все перечисленные виды представлены в NS одним или двумя образцами, собранными в искусственных (огороды, посевы, пашни), нарушенных (обочины дорог, залежи), несформированных или периодически нарушаемых местообитаниях (песчаные берега рек, зона затопления Саяно-Шушенского водохранилища). Появление этих видов в Тувинской котловине, по всей видимости, связано с интенсификацией в Туве транспорта, строительства и сельского хозяйства, начиная со второй половины прошлого века, и вряд ли хр. Танну-Ола станет препятствием на пути их дальнейшего распространения.

ВЫВОДЫ

Орогенез Танну-Ола и, как следствие, фрагментация ареала предкового вида, по-видимому, имели значение для образования неоэндемика Тувинской котловины *Hedysarum chaiyakanikum*.

Роль хр. Танну-Ола в качестве ботанико-географического рубежа, разделяющего Тувинскую котловину и котловины Южной Тувы и Монголии, проявляется как минимум в двух аспектах:

хребет служит препятствием для распространения в южном направлении некоторых степных видов и выступает в качестве барьера на пути переноса влагонесущих воздушных масс, вследствие чего создаются условия для существенного обогащения флоры Тувинской котловины лесными и луговыми видами горного обрамления котловины.

ЛИТЕРАТУРА

- Балде Е.А.** *Galium pobedimovae (Rubiaceae)* – новый вид из Западного Саяна (Республика Тыва) // *Turczaninowia*. 2012. Т. 15, вып. 2. С. 33–36.
- Грубов В.И.** Введение. Папоротники. Библиография // *Растения Центральной Азии*. М.; Л., 1963. Вып. 1. 167 с.
- Грубов В.И.** Определитель сосудистых растений Монголии. Л., 1982. 443 с.
- Губанов И.А.** Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения). М., 1996. 136 с.
- Забелин В.И., Кудрявцев В.И., Попов В.А., Кудрявцева А.И.** Некоторые особенности геологического развития Тувы и Северо-Западной Монголии в кайнозое // *Убсу-Нурская котловина как индикатор биосферных процессов в Центральной Азии: Материалы VIII Междунар. Убсу-Нурского симп. (26–30 июля 2004 г., Кызыл)*. Кызыл, 2004. С. 70–72.
- Зятькова Л.К.** Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1977. 215 с.
- Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л.И. Малышев [и др.]**. Новосибирск, 2012. 640 с.
- Котловина Больших Озер** [Электрон. ресурс]. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Котловина_Больших_Озер (дата обращения: 05.05.2014).
- Курбатский В.И.** Новый вид копеечника (*Hedysarum* L.) из Тувы // *Систематические заметки по материалам гербария им. П.Н. Крылова при Томском государственном университете*. 1990. Т. 88. С. 6–7.
- Леонтьев Л.Н.** Краткий геологический очерк Тувы. М., 1956. 79 с.
- Миркин Б.М., Наумова А.Г., Соломещ А.И.** Современная наука о растительности. М., 2000. 264 с.
- Обвинникова С.В.** Конспект видов рода *Eritrichium (Boraginaceae)* Северной Азии // *Раст. мир Азиатской России*. 2008. № 1. С. 17–36.
- Олюнин В.Н., Чичагов В.П.** Горы Южной Сибири // *Равнины и горы Сибири*. М., 1975. С. 245–328.
- Определитель растений Республики Тывы / И.М. Красноров, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло [и др.]**. Новосибирск, 2007. 706 с.
- Попов В.А.** К вопросу о возрасте хребта Танну-Ола // *Убсу-Нурская котловина как индикатор биосферных процессов в Центральной Азии: Материалы VIII Междунар. Убсу-Нурского симп. (26–30 июля 2004 г., Кызыл)*. Кызыл, 2004. С. 65–66.
- Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР**. Новосибирск, 1985. 256 с.
- Ревушкин А.С.** Материалы к флористическому районированию Алтае-Саянской провинции // *Флора, растительность и растительные ресурсы Сибири*. Томск, 1987. С. 32–46.
- Тахтаджян А.Л.** Флористические области Земли. Л., 1978. 248 с.
- Флора Казахстана**. Алма-Ата, 1956–1966. Т. 1–9.
- Флора островных приенисейских степей. Сосудистые растения / А.В. Положий, И.И. Гуреева, В.И. Курбатский [и др.]**. Томск, 2002. 156 с.
- Флора Сибири**. Новосибирск, 1987–2003. Т. 1–14.
- Флора СССР**. М.; Л., 1934–1964. Т. 1–29.
- Ханминчун В.М.** Флора Восточного Танну-Ола (Южная Тува). Новосибирск, 1980. 122 с.
- Brumitt R.K., Powell C.E. (Eds.)**. *Authors of plant names*. Kew, Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.
- Flora of China** [Электрон. ресурс]. URL: http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2 (дата обращения: 30.03.2014).
- Takhtajan A.** *Flowering Plants*. 2nd ed. N.Y., 2009. 871 p.
- Virtual Guide to the Flora of Mongolia** [Электрон. ресурс]. URL: <http://greif.uni-greifswald.de/floragreif/> (дата обращения: 12.03.2014).