

- сыр'я i osnovnye napravlenija rasshirenija assortimenta produktov pitaniya: tez. dokl. mezghos. nauch.-tehn. konf. – Vladivostok, 1993. – S. 5–8.
8. *Shapovalova E.N., Pirogov A.V.* Hromatograficheskie metody analiza. – M., 2007. – 109 s.
9. *Rahmat U., Brett M., Brian D.* [et al.]. Fat extraction from acid- and base-hydrolyzed food samples using accelerated solvent extraction // J. Agric. Food Chem. – 2011. – № 59. – P. 2169–2174.
10. *Walton M., Pomeroy P.* Use of blubber fatty acid profiles to detect inter-annual variations in the diet of grey seals *Halichoerus grypus* // Mar. Ecol. Prog. Ser. – 2003. – V. 248. – P. 257–266.



УДК 581.9

Н.В. Степанов

### О НОВЫХ ВИДАХ РАСТЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ШУШЕНСКИЙ БОР»

N.V. Stepanov

#### ABOUT NEW SPECIES OF THE FLORA OF NATIONAL PARK 'SHUSHENSKYI BOR'

**Степанов Н.В.** – д-р биол. наук, проф. каф. водных и наземных экосистем Института фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: stepanov-nik@mail.ru

**Stepanov N.V.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Water and Land Ecosystems, Institute of Fundamental Biology and Biotechnology, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: stepanov-nik@mail.ru

В результате исследований флора национального парка «Шушенский Бор» была дополнена видами: *Selaginella sajanensis*, *Asplenium trichomanes*, *Woodsia taigischensis*, *Circaea caulescens*, *Orobanche krylowii*, *Schisandra sinensis*, *Athyrium monomachii*, *Cystopteris sudetica*, *Cirsium komarovi*, *Stellaria zolotuchini*, *Archangelica sajanensis*, *Botrychium virginianum*, *Ostercicum palustre*, *Epipactis palustris*, *Epipactis helleborine*, *Persicaria hydropiper*. Три вида описаны как новые для науки: *Rhododendron sajanense*, *Saussurea schweingruberi*, *Allium nebularum*. Новый рододендрон представляет собой высокий полувечнозеленый кустарник до 4,5 м высоты, стволы в основании до 9 см диаметром. Вид приурочен к гумидным районам Саян и таежному горному поясу, спускаясь по склонам к р. Енисей. Похожие образцы встречаются в Восточном Саяне по р. Казыр в Курагинском районе Красноярского края. Вид наиболее мезофильный среди ближайших родственников и имеет особенности в анатомии листовых пластинок: слабая опушенность верхней стороны, тонкостенный нижний эпи-

дермис, незначительные воздухоносные полости в мезофилле. Наиболее близкий вид – дальневосточный *R.sichotense*. Вид *Saussurea schweingruberi* близкородственен *S.parviflora* и *S.stolbensis*, от которых отличается грубыми кожистыми листьями, имеет каудекс и приурочены к каменистым местообитаниям субальпийского и таежного горных поясов. Вид отмечен также в природном парке «Ергаки». Новый лук (*Allium nebularum*) более всего сходен с *A.tytthoscephalum*, от которого отличается диплоидностью, габитусом, особенностями цветков. Приурочен к каменистым осыпям и каменистым берегам ручьев исключительно в высокогорных поясах Западного Саяна. Встречается также в Саяно-Шушенском заповеднике. Общее разнообразие сосудистых растений парка составляет 856 видов.

**Ключевые слова:** новый вид, *Rhododendron sajanense*, *Saussurea schweingruberi*, *Allium nebularum*, Западный Саян.

The flora of 'Shushensky Bor' National Park as a result of the research was supplemented with

species: *Selaginella sajanensis*, *Asplenium trichomanes*, *Woodsia taigischensis*, *Circaea caulescens*, *Orobancha krylowii*, *Schisandra sinensis*, *Athyrium monomachii*, *Cystopteris sudetica*, *Cirsium komarovi*, *Stellaria zolotuchini*, *Archangelica sajanensis*, *Botrychium virginianum*, *Ostericum palustre*, *Epipactis palustris*, *Epipactis helleborine*, *Persicaria hydropiper*. Three species are described as new: *Rhododendron sajanense*, *Saussurea schweingruberi*, *Allium nebularium*. New *Rhododendron* is a high semi-evergreen shrub up to 4.5 m height, at the base of trunks up to 9 cm in diameter. This species is related with humid regions of the Sayan Mountains and mountain taiga belt, and spread down slopes to the Yenisei river. Similar plants are found in the Eastern Sayan on the Kazyr river in Kuraginsky district of Krasnoyarsk Region. This species is more mesophilic among close relatives and has features in anatomy leaf lamina: upper side less pubescence, cells of abaxial epidermis are thin-walled; air areas in the mesophyll are small. Most closely related species is *R.sichotense* occurring in the Far East region. *Saussurea schweingruberi* is closely related with *S.parviflora* and *S.stolbensis*, from which differs by rough leathery leaves, has a caudex and occurs in rocky habitats in subalpine and mountain taiga zones. The species is also observed in the 'Ergaki' natural park. New onion (*Allium nebularium*) is most similar to *A.tytthocephalum*, from which differs by chromosome number (diploid), habitus, features of flowers. The species is related with rocky scree and rocky banks of streams exclusively in mountainous areas of the Western Sayan. It also occurs in the 'Sayano-Shushensky' Reserve. The total diversity of vascular plants in the National Park is 856 species.

**Keywords:** new species, *Rhododendron sajanense*, *Saussurea schweingruberi*, *Allium nebularium*, Western Sayan.

**Введение.** Национальный парк «Шушенский Бор» образован в 1995 г., включает два кластера и охватывает 39200 га [1]. Это весьма уникальная ООПТ, имеющая контрастные участки в горной (хребет Борус) и равнинной частях Западного Саяна и Минусинской котловины. Территория неоднократно посещалась ботаниками начиная с конца XIX века. Имена учёных, работавших здесь, широко известны: Н.М. Мартыя-

нов, А.Я. Тугаринов, Г.П. Миклашевская, И.М. Красноборов, А.В. Куминова, М.А. Полякова, Н.Б. Ермаков, А.Е. Сонникова [1]. Данные о видовом составе растений публиковались в авторских монографиях и были обобщены в работе А.Е. Сонниковой [1]. На данный момент в национальном парке было отмечено 837 видов сосудистых растений.

**Цель работы.** Изучение видового состава растений и закономерностей их пространственного и ценоотического распределения в горном и равнинном кластерах парка в рамках более общей темы «Флора Западного Саяна».

**Задачи:** поиск районов повышенного разнообразия растений, выявление фоновых и редких видов на эталонных участках, сбор и дальнейшая обработка гербария; ознакомление с литературными данными, касающимися региона.

**Материалы исследований.** Более 300 образцов растений, собранных в национальном парке в 2001, 2015 и 2016 гг.

**Результаты и их обсуждение.** В 2001 г. нам удалось работать и на территории равнинного кластера, и на хребте Борус. Был собран первичный обширный материал, который остался, к сожалению, необнародованным, хотя были сделаны интересные находки, которые не указаны в существующем на данный момент конспекте [1]. Среди видов, новых для парка в Горном лесничестве, были обнаружены: *Selaginella sajanensis* Stepanov et Sonnikova, *Asplenium trichomanes* L., *Woodsia taigischensis* (Stepanov) A.A. Kuznetsov, *Circaea caulescens* (Kom.) Nakai, *Orobancha krylowii* Beck, *Schisandra sinensis* (Turcz.) Baill, *Athyrium monomachii* (Kom.) Kom., *Cystopteris sudetica* A. Brown & Milde. У верхней границы леса в районе Водопада по экотропе: *Cirsium komarovii* Schischk., *Stellaria zolotuchini* A.L. Ebel, *Archangelica sajanensis* Stepanov. В Перовском кластере по берегам водоемов и на прилегающих участках были отмечены: *Botrychium virginianum* (L.) Sw., *Ostericum palustre* (Besser) Besser, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre.

К числу обычных можно отнести представителей рода *Rhododendron*. А.Е. Сонникова [1] указывает для парка 3 вида: *Rh. adamsii* Rehder, *Rh. aureum* Georgi и *Rh. dauricum* L. Это стан-

дартный набор видов для любых горных районов юга края, исключая последний вид. Рододендрон даурский – листопадный (в отличие от нашего вида) кустарник и встречается от Байкала до Приморья. На Алтае и в Саянах замещается родственным видом *Rh. ledebourii* Pojark. Кроме вечнозелености отличается формой цветков, другими особенностями [2]. В последнее время получены данные о генетическом своеобразии этого вида, хотя и близкородственного даурскому и другим дальневосточным видам [3]. *Rh. ledebourii* обычен для высокогорий Западного Саяна, где поселяется на курумниках, скалах, крутых склонах, в редколесьях, тундрах, иногда в подлеске в хвойных лесах. На хребте Борус отмечена раса, приуроченная (и приспособленная) к темнохвойным лесам и условиям достаточно влажного климата (рис., 1–4). Причем эта раса отличается особенно крупными размерами. Если размеры *Rh. ledebourii* составляют 1,5–2 м, то обнаруженная раса достигает 2,5–4 м, а иногда и до 5 м, диаметр стволов в нижней части может превышать 8 см (рис., 4). Кроме размеров были отмечены различия в характере железистости и размерах листьев, цвете коры и молодых побегов, размере плодов. В группе родства это, вероятно, наиболее гигантские размеры. Интересно, что наиболее близким по всей совокупности изученных признаков [4, 5] является дальневосточный вид *Rh. sichotense* Pojark.: это и форма, размеры листьев (крупные, широкоовальные), это степень разреза венчика (на 1/2, а не 3/4–4/5, как у *Rh. ledebourii*), пучковатость ветвей, размеры плода и др. Среди реликтовых видов Саян такое явление известно (например, пары *Anemone baikalensis* – *A. glabrata*, *Erythronium sajanense* – *E. japonicum*, *Waldsteinia tanzybeica* – *W. maximowicziana* и ряд других) [6]. Тем не менее каждая находка, подтверждающая древние связи флор Саян и Юго-Восточной Азии, весьма ценна. Обнаруженные в Саянах гигантские рододендроны встречаются «островами», не смешиваясь с *Rh. ledebourii*, очевидно, это обусловлено условиями среды. Такой рододендрон отмечен нами и в подлеске сосняков Усинской котловины, в долине р. Ус, а также по данным А.Е. Сонниковой – в Саяно-Шушенском биосферном заповеднике. Более детальное ознакомление с растениями мы осуществили, изучив

особенности анатомии листьев. Были изучены листья с 15 побегов разного возраста, расположения и степени развития. Оказалось, что листья борусовского рододендрона имеют больше всего мезофильных черт по сравнению с родственными ближайшими видами – *Rh. ledebourii* и *Rh. dauricum*. Толщина листовой пластинки часто на 20–30 % меньше, а столбчатый и губчатый мезофилл имеют примерно равные соотношения, клетки нижнего эпидермиса сравнительно тонкостенные и слабо- или сосцевидновыступающие (рис., 2, а); степень покрытия чешуйками-железками листовой пластинки сверху в 5–10 раз меньше, чем с нижней стороны (рис., 1, а). У родственных рододендронов толщина листа больше, соотношение столбчатого и губчатого мезофилла составляет около 3:7; степень покрытия листовой пластинки сверху и снизу чешуйками почти одинакова (рис., 1, b); у *Rh. ledebourii* клетки нижнего эпидермиса меньше, оболочки их толще, внешние оболочки выступают трубчато и сильно сближены (рис., 2, b); у *Rh. dauricum*, напротив, выступание клеток очень незначительное. Обнаруженный рододендрон растет не только под пологом леса, в высокогорьях он выходит на открытые участки, сохраняя свои особенности. Все вышеперечисленное привело нас к мнению, что мы имеем дело с новым видом, описание которого дается ниже.

***Rhododendron sajanensis* Stepanov sp. nov.** fig. 1–4 (**Рододендрон саянский** – рис., 1–4), – *Rh. dauricum* auct., *Rh. ledebourii* auct. – Semievergreen (or evergreen) shrub 2–4 (5) m tall. Bark of the old trunk is brown with a pink tinge, trunk diameter to 9 cm (fig.4); young shoots without apparent pubescence. Leaves are ovate-elliptic 2–4 cm long, 1–2 cm wide (fig.3), on vegetative shoots up to 5.5 cm long. (leaf function until end of second summer); adaxial surface is bright green, slightly scaly (with 1.2–3 scales per 1 mm<sup>2</sup>), abaxial surface is lighter, densely scaly (up to 12 scales per 1 mm<sup>2</sup>); ratio of palisade and spongy layers of mesophyll is roughly equal (fig. 1a); the cells of the lower epidermis of leaves are slightly protruding, often have mastoid form (fig. 2a). Corolla pink-purple, 3–4 cm in diameter, infundibuliform or campanulate, half incised on broad lobes. Filaments pubescent below middle, slightly longer than corolla;

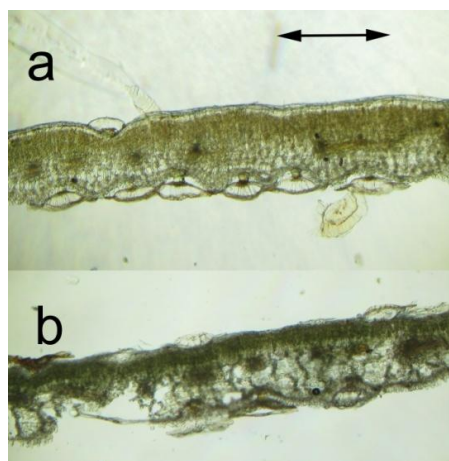
column longer than stamens. Fruit oblong-cylindrical up to 1.3 cm in length, 5 mm in diameter. **From related species** *Rh.sichotense* and *Rh.ledebourii* differs by practically naked young shoots, larger size, brown bark with a pink tinge; from *Rh.ledebourii* differs by shape, size and mesophyte character of leaves; varying degrees of coverage by scales adaxial and abaxial surface of leaves; by shape of epidermis cells in abaxial surface of leaf and by half incised corolla. **Holotype:** Krasnoyarsk region, Shushenskiy district, [«Shushenskiy Bor» National Park], [Western Sayan] Borus ridge, along path to Pelekhova locality, *Pinus sibirica* + *Abies sibirica* forest on rocks [kurumnik]. **2015, Aug. 2**, N.V. Stepanov (KRSU); **isotypes** – LE, KRSU. **Paratypes:** (all specimens from Krasnoyarsk region), Ermakovskiy district, near Ust-Usa village, cliff bank of Yenisei river. **1974, June 29**. V. Butov (KRSU); Shushenskiy district, coast of Mainsky reservoir, below the mouth of the Poylova river. **2012, Aug. 20**. N.V. Stepanov (KRSU); Artemovskiy district, Basybayskiy Porog locality, on rocks, **1957, July 22**. Busygin G.I. (KRAS); Kuraginskiy district, floodplain of the Kasyr river, outcrops of carbonaceous shales rock, near the waterside. **1997 May 25**. V.V. Voinkov (KRAS).

Среди собранных видов были представители рода *Saussurea* из родства *S.parviflora* (Poir.) DC и *S.stolbensis* Stepanov, но отличавшиеся кожистыми листьями; кроме этого, для *S.parviflora* характерно ползучее корневище [4, 7, 8], в то время как у наших растений корневище укорочено и превращено в каудекс с многочисленными побегами. От *S.stolbensis* борусовские сосюреи отличаются мелкими общими размерами (0,5–0,7 м, а не 1–2 м), но при этом крупными, узкояйцевидными, кожистыми листьями. Это позволяет отнести изученные растения к новому виду, описание которого даем ниже.

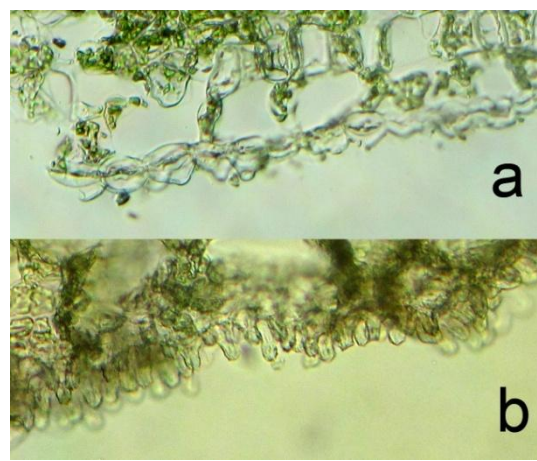
***Saussurea schweingruberi* Stepanov sp. nov.** fig. 5 (**Соссюрея Швайнгрубера** – рис., 5). Herbs 0.5–0.7 m tall. Stems numerous densely leafy, broadly winged. Middle leaves up to 15–21 cm long, 2–9 cm wide, elliptical, broadly-lanceolate or lanceolate, rough, leathery, base decurrent, margin irregularly dentate, adaxially dark green,

abaxially glaucous, naked. Inflorescence corymbose-paniculate, more or less dense. Involucre campanulate, 10–13 mm long and 10 mm wide. Phyllaries weakly hairy, blackish, greenish at the end of flowering. **From related species** *S.parviflora* and *S.stolbensis* differs by rough, leathery leaves; from *S.parviflora* differs by numerous stems, perennial caudex, from *S.stolbensis* differs by low height, leaf shape, conditionality by rocky highlands habitats. **Holotype:** Krasnoyarsk region, Shushenskiy district, [«Shushenskiy Bor» National Park], Borus ridge, along the Ekotropa, Vodopad locality, among boulders [kurumnik]. N.V. Stepanov, **2016, Aug. 4** (KRSU); **isotypes** – LE, KRSU. **Paratypes** (N.V. Stepanov is collector for all specimens, Herbarium – KRSU): ibid, Malyi Borys locality, highland, **2001, July 21**; ibid, in rocky [kurum] tundra, **2001, July 28**; ibid, boulder [kurumnik], in the cleft, **2001, July 28**; ibid, Ekotropa locality, near the stone in subalpine meadow, **2001, July 29**; Ermakovskiy district, West Sayan, Kurtushibinskiy ridge, Koyard river in the middle part, gravel. **2013, Aug. 13**. The species is named in honor of the famous botanist, plant anatomy master Fritz Schweingruber.

Необычным оказался и лук, предварительно определенный как *Allium tythocephalum* из урочища Пелехова. От алтайских, классических образцов вида наши растения отличаются укороченными листьями (в 2 раза более короткими, а не почти равными цветоносному побегу), отсутствием окрыленности стебля, длинными тычинками, всегда полузакрытым венчиком, короткими внешними листочками околоцветника, компактным соцветием, в котором из-за плотно расположенных цветков не видны цветоножки, набором хромосом ( $2n=16$ , а не 32). Следует отметить, что монограф сибирских луков Н.В. Фризен [9, 10], зная о диплоидном наборе хромосом у образцов из Западного Саяна, определявшихся как *Allium tythocephalum*, не приводит такой набор в кариологической характеристике вида. Ранее нами такой набор был дан как «новый» для *Allium tythocephalum* [6 и др.]. Наши растения мы описываем как новый вид.



1



2



3



4



5



6

Особенности новых видов из национального парка «Шушенский бор» *Rhododendron sajanensis* (a):  
 1 – срез через листовую пластинку в сравнении со срезом у *Rh. ledebourii* (b) шкала – 0,3 мм; 2 –  
 сосцевидная форма клеток нижнего эпидермиса в сравнении с трубчатыми клетками у  
*Rh. ledebourii* (b); 3 – вегетативный побег с листьями 5 см длины и 2 см ширины; 4 – спил ствола;  
 5 – *Saussurea schweingruberi* – голотип; 6 – *Allium nebularium*: соцветие в конце цветения

*Allium nebularium* Stepanov sp. nov. fig. 6 (Лук туманов – рис., 6). Bulbs clustered about 1–5 on horizontal rhizome, narrow conical, 0.5–0.8 cm in diam., bulb tunics are ocher to black entire, never reticulate. Stem 10–30 cm tall, not winged. Leaves among 2–4, 1–2 mm wide semi-cylindrical, semiterete, 2 times shorter than stem. Spathe 1.5–3 times shorter than inflorescence. Umbel hemispherical or spherical, polyanthous, dense, pedicels are often not visible. Flowers are always half-closed, Perianth is purple, 5–6 mm, outside segments 1.5–2 times shorter than inner ones. Filaments 2 or more times longer than the perianth; outer ones subulate; inner ones narrowly triangular.  $2n = 16$ . **Holotype:** Krasnoyarsk region, Shushenskiy district, [«Shushenskiy Bor» National Park], Borus ridge, Pelekhova locality, gravelly slope on the rocks, N.V. Stepanov, 2015, July 25. (KRSU); **isotypes** – LE, KRSU. **Paratype:** Western Sayan Mountains, Kantegirskiye ridge, watershed of Malaya Golaya river, swampy shore of the lake in the subalpine zone. N.V. Stepanov, 2002, July 2 (KRSU).

**Заключение.** В результате исследований флора национального парка «Шушенский Бор» была дополнена 19 видами, 3 из которых оказались новыми для науки: *Rhododendron sajanense*, *Saussurea schweingruberi*, *Allium nebularium*. Общее разнообразие сосудистых растений парка составляет 856 видов.

### Литература

1. Сонникова А.Е. Сосудистые растения национального парка «Шушенский Бор». – Абакан, 2012. – 340 с.
2. Семенюк Н.Б. Об ареале и видовых отличиях *Rhododendron ledebourii* Pojark. // Бюл. Главного ботанического сада. – М.: Наука, 1976. – Вып. 101. – С. 51–55.
3. Тихонова Н.А., Полежаева М.А., Пименова Е.А. AFLP-анализ генетического разнообразия близкородственных видов рододендронов подсекции *Rhodorastra* (*Ericaceae*) Сибири и Дальнего Востока России // Генетика. – 2012. – Т. 48. – № 10. – С. 1153–1161.
4. Буш Е.А., Полякова А.И. Сем. Вересковые – *Ericaceae* DC // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т. 18. – С. 22–93.

5. Александрова М.С. Рододендроны природной флоры СССР. – М.: Наука, 1975. – 112 с.
6. Степанов Н.В. Сосудистые растения Приенисейских Саян. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2016. – 252 с.
7. Липшиц С.Ю. Род Соссюрея, Горькуша – *Saussurea* DC // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – Т. 27. – С. 361–535.
8. Липшиц С.Ю. Род *Saussurea* DC. – Л.: Наука, 1979. – 283 с.
9. Фризен Н.В. *Allium* L. – лук // Флора Сибири. *Araceae-Orchidaceae*. – Новосибирск: Наука, 1996. – Т. 10. – С. 55–96.
10. Фризен Н.В. Луковые Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. – 136 с.

### Literatura

1. Сонникова А.Е. Сосудистые растения национального парка «Шушенский Бор». – Абакан, 2012. – 340 с.
2. Семенюк Н.Б. Об ареале и видовых отличиях *Rhododendron ledebourii* Pojark. // Бюл. Главного ботанического сада. – М.: Наука, 1976. – Вып. 101. – С. 51–55.
3. Тихонова Н.А., Полежаева М.А., Пименова Е.А. AFLP-анализ генетического разнообразия близкородственных видов рододендронов подсекции *Rhodorastra* (*Ericaceae*) Сибири и Дальнего Востока России // Генетика. – 2012. – Т. 48. – № 10. – С. 1153–1161.
4. Буш Е.А., Полякова А.И. Сем. Вересковые – *Ericaceae* DC. // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т. 18. – С. 22–93.
5. Александрова М.С. Рододендроны природной флоры СССР. – М.: Наука, 1975. – 112 с.
6. Степанов Н.В. Сосудистые растения Приенисейских Саян. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2016. – 252 с.
7. Липшиц С.Ю. Род Соссюрея, Горькуша – *Saussurea* DC. // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – Т. 27. – С. 361–535.
8. Липшиц С.Ю. Род *Saussurea* DC. – Л.: Наука, 1979. – 283 с.
9. Фризен Н.В. *Allium* L. – лук // Флора Сибири. *Araceae-Orchidaceae*. – Новосибирск: Наука, 1996. – Т. 10. – С. 55–96.
10. Фризен Н.В. Луковые Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. – 136 с.