

## ЗАМЕТКИ ПО СИСТЕМАТИКЕ И ХОРОЛОГИИ *GERANIUM PSEUDOSIBIRICUM* И БЛИЗКИХ ВИДОВ (*GERANIACEAE*)

В.И. Трошкина

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: victoria\_ivleva@rambler.ru

Приведены ключ и конспект четырех видов из секции *Geranium* рода *Geranium*, которые встречаются в лесном, лесостепном горном и субальпийском поясах Урала, Сибири и Алтайской горной страны. В результате сравнительного изучения морфологических признаков показано, что диагностическими являются признаки листа, чашечки и венчика цветка, опушения цветоножек. С территории Урала из родства *G. pseudosibiricum* описан новый для науки вид *G. igoschinae* Troshkina.

**Ключевые слова:** *Geranium*, диагностические признаки, новый вид, Урал, Сибирь, Алтайская горная страна.

## NOTES ON SYSTEMATIC AND CHOROLOGY OF *GERANIUM PSEUDOSIBIRICUM* AND RELATED SPECIES (*GERANIACEAE*)

V.I. Troshkina

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,  
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: victoria\_ivleva@rambler.ru

The key for determination and synopsis of the four species from the section *Geranium* of the genus *Geranium*, growing in forest, forest-steppe and subalpine mountain belts of the Urals, Siberia and the Altai Mountain Country are presented. As a result of a comparative study of morphological features diagnostic signs of leaf, calyx and corolla of a flower, the pubescence of the pedicels are shown. A new species – *G. igoschinae* Troshkina from the territory of the Urals related to *G. pseudosibiricum* is described.

**Key words:** *Geranium*, diagnostic features, a new species, Ural, Siberia, Altai Mountain Country.

### ВВЕДЕНИЕ

На территории Сибири и Алтайской горной страны специальных таксономических исследований по роду *Geranium* не проводилось. Для большинства алтайских видов даже не был выделен типовой материал. Одной из самых сложных в систематическом отношении секций рода *Geranium* является типовая секция. Анализ морфологических и хорологических признаков и особенностей строения пыльцевых зерен позволил виды секции *Geranium* разделить на группы родства (Ивлева, 2010; Овчинникова, Ивлева, 2011; Трошкина, 2015а). Одну из них образуют виды *G. pseudosibiricum*, *G. laetum* и *G. asiaticum*. При этом многие ис-

следователи испытывают затруднения при установлении видовых границ, четко не представляя себе диагностические признаки каждого из этих видов.

На основании изучения видов в природной обстановке, а также критического исследования гербарного материала необходимо было провести сравнительный анализ морфологических признаков, экологической приуроченности и особенностей распространения с целью выявления четких диагностических признаков этих видов и подтверждения самостоятельности каждого из них.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследуемые виды наблюдались в природе на территории Новосибирской области, Алтайского края, Республики Алтай и Северной Монголии, а также изучались в Гербариях Národního muzea, Univerzity Karlovy v Praze (PRC) (Чехия, Прага), Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Zentraleinrichtung der Freien Universität

Berlin (B), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Halle (Saale), HALL), Institute of Botany, Mongolian Academy of Sciences (Ulaanbaatar, UBA), Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), Томского государственного университета им. П.Н. Крылова (ТК), Центрального сибирского ботанического сада СО РАН им. М.Г. Попова (NSK)

и им. И.М. Красноборова (NS) (ЦСБС СО РАН, Новосибирск), Южно-Сибирского ботанического сада (Барнаул, АЛТВ), Института общей и экспериментальной биологии СО РАН (ИОЭБ СО РАН, Улан-Удэ, УУН); по фотографическому материалу из Гербариев Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН (ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург, SVER), Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР СО РАН, IRK), Иркутского государственного университета им. В.И. Смирнова (ИГУ, IRKU). Материалом для сравнительно-морфологического анализа признаков листьев, чашечек и цветоножек послужили образцы, собранные нами в природе и отобранные из гербария, хранящегося в коллекции NSK. Исследование морфологии листьев проводилось с помощью программы для получения и обработки изображений “SIAMS

Photolab” с дополнительным модулем “Морфометрический анализ листьев растений”. Сухие листья помещались в сканирующий аппарат, затем их сканировали. Для анализа брали нижние стеблевые листья от 10 до 50 штук для каждого вида. При изучении морфологии долей и сегментов листьев учитывались в большинстве случаев центральные доли/сегменты (Федоров и др., 1956).

Исследование поверхности чашелистиков и цветоножек проводилось с помощью стереомикроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V.12 с цветной цифровой камерой высокого разрешения AxioCam HRC и с программой AxioVision 4.8 для получения, обработки и анализа изображений. Предварительно распаренные цветки помещали на предметное стекло и делали снимок. Все исследования выполнялись в ЦКП микроскопического анализа биологических объектов ЦСБС СО РАН.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе критического изучения коллекции Гербария БИН РАН (LE) по виду *G. pseudosibiricum* выявлено, что растения с территории Урала отличаются по комплексу морфологических признаков. Сравнительное изучение всех признаков видов родства *G. pseudosibiricum*, а также новых сборов по роду *Geranium*, хранящихся в Гербарии им. М.Г. Попова (NSK), подтвердило, что эти образцы должны быть описаны как новый для науки вид. Вид назван *G. igoschinae* Troschkina, sp. nova в честь Капитолины Николаевны Игошиной, известного исследователя флоры и растительности Урала.

Результаты сравнительного изучения морфологических признаков исследованных видов представлены в таблице.

Согласно литературным данным (Бобров, 1949; Цыренова, 2007), а также нашим исследованиям, признаки листовой пластинки могут считаться диагностическими на видовом уровне. Все обсуждаемые виды имеют прикорневые листья на длинных черешках, стеблевые листья на коротких черешках или почти сидячие. В зависимости от глубины и формы надрезов различают разные типы вырезных листовых пластинок. При глубине надрезов, заходящих дальше половины полупластинки, последние называются раздельными, а вырезанные участки – долями. При глубине надрезов, доходящих до (или почти до) основания полупластинки (или до средней жилки), листья называются рассеченными, а отдельные участки листа – сегментами (Федоров и др., 1956). На основании этих определений, листья у видов *G. pseudosibiricum*, *G. laetum*, *G. asiaticum* рассечены на сегменты (рис. 1, 1, 2, 3), а листья нового вида *G. igoschinae* разделены на доли (см. рис. 1, 4).

В чашечке диагностическими признаками являются длина и форма чашелистиков, длина их ости (рис. 2), а в морфологии венчика – форма лепестков, их цвет, количество жилок. У тычиночных нитей к диагностическим признакам можно отнести их форму и характер опушения (Бобров, 1949; Пешкова, 1996).

Нами выявлено, что для всех видов родства *G. pseudosibiricum* характерны: ширококолокольчатый венчик; до цветения вниз отогнутые, во время и после цветения вверх стоящие цветоножки; чашелистики с тремя жилками и постепенно расширенные тычиночные нити.

Ниже дается конспект изученных видов и описание нового вида, для всех таксонов указываются номенклатурные цитаты, сведения о типификации, данные об экологии и географическом распространении, а также примечания; построены карты ареалов и составлен ключ для определения видов. Распространение видов в пределах Алтайской горной страны и общее распространение приведено согласно районированию “Флоры Алтая” (2005). В соответствии с “Международным кодексом номенклатуры для водорослей, грибов, растений” (McNeill et al., 2012), описание нового вида дается на английском языке.

*Geranium pseudosibiricum* J. Mäyer, 1786, Abh. Böhm. Ges. Wiss. 1: 238; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 469; Trautv., 1860, Bull. Soc. Nat. Mosc. 1: 461; Korsh., 1898, Tent. Fl. Ross. or.: 92; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenreich, 53: 124; Сергиевская в Крылов, 1935, Фл. Зап. Сиб. 8: 1830, р. р.; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 29, р. р.; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 6; Вылцан, 1977, во Фл. Красн. края, 7: 5; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 10; Губанов, 1996, Консп.

### Морфологические признаки изученных видов рода *Geranium*

Признак	Вид			
	<i>G. pseudosibiricum</i>	<i>G. igoschinae</i>	<i>G. laetum</i>	<i>G. asiaticum</i>
Наличие головчатых волосков в соцветии	Изредка на цветоножках в незначительном количестве и на плодах	Только на плодах	Обильное, по всему соцветию и на плодах	Только на плодах
Форма (очертание) листовой пластинки	Угловато-округлая	Округло-почковидная, сплюснутая сверху вниз	Округло-почковидная, сплюснутая сверху вниз	Округло-почковидная, сплюснутая сверху вниз
Глубина рассеченности листовой пластинки	Глубоко, почти до основания	Глубоко, до 3/4 разделены на доли	Глубоко, почти до основания	Глубоко, почти до основания
Степень рассеченности листовой пластинки	5–7(9)-рассеченные на широкоромбические сегменты, в свою очередь перистонадрезанные на узкие линейно-ланцетные сегментики	Прикорневые 5–7-дольные, нижние стеблевые 7–9-дольные, разделенные на широкоромбические доли	7–9-рассеченные широкоромбические сегменты, в свою очередь перистонадрезанные на узкие линейные или линейно-ланцетные сегментики	7 длинноромбических сегментов, в свою очередь глубоко рассеченных на линейные сегментики
Наличие зубцов на долях/сегментах	(1)2–3 зубца с каждой стороны	Под дольками на доле отдельные зубцы, иногда 1–2 зубца на дольках	1–2 зубца	Отсутствие, редко 1
Форма чашелистиков	Яйцевидные	Яйцевидные	Ланцетные	Яйцевидные
Размеры чашелистиков, мм	5.04 × 2.22	4.95 × 2.18	5.38 × 2.39	4.32 × 2.11
Длина ости, мм	1.24	0.83	1.07	0.65
Размеры лепестков, мм	(6)10–17	8–14	(7)10–15	7–12
Форма лепестков	Обратнойцевидная, постепенно к основанию переходящая в очень короткий ноготок	Обратнойцевидная, постепенно переходящая в очень короткий ноготок	Обратнойцевидная, постепенно переходящая в очень короткий ноготок	Узко-обратнойцевидная, постепенно переходящая в очень короткий ноготок
Цвет лепестков	В основании лепестка белый, постепенно переходящий в лиловый к верхушке лепестка	В основании лепестка белый, постепенно переходящий в лиловый к верхушке лепестка	В основании лепестка белый, постепенно переходящий в лиловый к верхушке лепестка	Белый, иногда с фиолетовыми жилками или слегка розоватый (редко)
Кол-во жилок на лепестках	5	7, редко 6	5	5
Опушение лепестков	В основании по краям и с внутренней стороны с негустыми короткими ресничками	В основании по краям с короткими редкими ресничками	В основании с внутренней стороны и по краям с довольно длинными слегка изогнутыми верху ресничками	В основании по краям с короткими ресничками
Форма тычиночных нитей	Бутылковидные	Бутылковидные	Узколанцетные, вытянутые	Узколанцетные, вытянутые
Опушение тычиночных нитей	По краям и немного по спинке реснитчатые	Наружного круга всегда голые по спинке, блестящие; внутреннего круга у экземпляров с женскими цветками в основании тычиночной нити по спинке имеются редкие реснички	По краям и спинке с довольно длинными ресничками	По краям и спинке имеются реснички

фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 16; Ломоносова, 2000, в Определ. раст. Новосибир. обл.: 236; Красноборов, 2001, в Определ. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Определ. раст. Алт. края: 286; Ломоносова, 2007, в Определ. раст. Респ. Тывы: 349; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 8, 21. – *G. campestre* Schangin, 1793, in Pall. Neue Nord. Beitr. 6: 12. – *G. coeruleum* DC., 1824, Prodr. 1:

642. – *G. pseudosibiricum* Mäyer var. *parviflorum* Serg., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3.

Описан из пустых (покинутых, необитаемых) степей между Томском и Красноярском.

*Lectotypus* (Трошкина, 2016: 21): “die verlassen Steppen hinter Krasnojarsk. Martini. Ein Sibirischen Exemplar im Martini aus dem Mayerischen Herbarium; 1271. ad 3 *Geranium pseudosibiricum*



**Рис. 1.** Морфологическое строение листовой пластинки нижнего стеблевого листа у видов рода *Geranium* (окружность показывает глубину надразов):

1 – *G. pseudosibiricum*; 2 – *G. laetum*; 3 – *G. asiaticum*; 4 – *G. igoschinae*. а – сегмент; б – сегментик; в – зубцы; г – доля; д – долька.

Mäyer. 24. *Geranium caeruleum* Patr. In Cand. Prodr. Johan Mayer In act. Societ. Bohem. 1786: 238” (PR!).

По протологу: “Aus dem verlassenen Steppen hinter Krasnojarsk. – Habitat in deserto Tomium & Krasnojarium urbes”.

В лесном и лесостепном горных поясах, в степненных разнотравных лесах, зарослях кустарников, на лесных полянах, опушках, луговых и степных склонах, вырубках, изредка по долинам горных рек поднимается в высокогорья. – АГС: А, КАД, ЗМ, ЮМ. – Общ. распр.: Зап. и Вост. Сиб., Сев.-Зап. Кит., Сев.-Вост. Каз., Сев. Монг., Сев.-Вост. Кирг. (рис. 3).

**Примечание.** *G. pseudosibiricum* J. Mäyer был описан Й. Мейером по сборам А.В. Мартини, принимавшего участие в исследовательском путешествии И.Г. Гмелина по Сибири. Типовой материал обнаружен в Гербарии Пражского национального музея (PR) (Трошкина, 2016). Повторно вид был описан А.Р. de Candolle (1824) как *G. caeruleum* Patr. ex DC. по сборам Е.Л.М. Patrin. **Holotypus:** “*Geranium caeruleum* nova forte species. In Davuriae campestribus. 1784. Julio. [Patrin] Flores saphirini coloris, quad in mello alio observavi. Calyces pilosolante. Folia radicalia jam eranzdессicata” (G–DC,

G00215791 – photo!). По протологу: “in Dahuria campestribus”. Типовой образец хранится в Женеве в Гербарии А.Р. de Candolle. На нем присутствуют две этикетки. На одной из них, вероятно, рукой Е.Л.М. Patrin написано “*Geranium caeruleum* nova forte species. In Davuriae campestribus. 1784. Julio. [Patrin] Flores saphirini coloris, quad in mello alio observavi. Calyces piloso-lanate. Folia radicalia jam eranzdессicata”. На второй достоверно рукой А.Р. de Candolle: “*Geranium caeruleum* Patr.” В описании этого вида А.Р. de Candolle отметил, что тычинки у него вдвое короче чашечки. На этом же признаке и на основе более мелких размеров венчика (6–7 мм) и чашелистиков (3–4 мм) и наличия недоразвитых маленьких пыльников Л.П. Сергиевская (1934) описала разновидность *G. pseudosibiricum* var. *parviflorum* Serg. Однако для вида *G. pseudosibiricum* характерно явление гинодиэзии. Следовательно, растения, описанные как *G. caeruleum* и *G. pseudosibiricum* var. *parviflorum*, являются экземплярами *G. pseudosibiricum* с женскими цветками. Исследователями (Сергиевская, 1935; Бобров, 1949) *G. pseudosibiricum* понимался очень широко. В него включали *G. laetum*, *G. asiaticum*. Более поздние исследования (Пешкова, 1996; Трош-



Рис. 2. Признаки цветка у видов рода *Geranium* (пояснение см. в тексте):

1 – *G. pseudosibiricum*; 2 – *G. igoschinae*; 3 – *G. laetum*; 4 – *G. asiaticum*.

кина, 2015б) показали, что все эти виды самостоятельные.

*G. laetum* Ledeb., 1830, Icon. Pl. Fl. Ross. 2: 16, tab. 148; id. 1831, Fl. Alt. 3: 228; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 14; Красноборов, 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 285; Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 349. – *G. pseudosibiricum* var. *laetum* (Ledeb.) Trautv., 1860, Enum. Pl. Soong., Сергиевская, 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3; Сергиевская в Крылов, 1935, во Фл. Зап. Сиб. 8: 1831. – *G. pseudosibiricum* var. *laetum* f. *latilobum* Serg., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3; – *G. pseudosibiricum* var. *laetum* f. *lanceolatum* Serg., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3.

Описан из Казахстана.

Lectotypus (Ивлева, 2013: 233): “[№] 201. Herb. Ledebour. *Geranium laetum* m. Riddersk. 17 May [1826]” (LE!).

В горно-лесном поясе по опушкам, лугам и луговым склонам, в зарослях кустарников, в парко-

вых лесах. – АГС: А, КАД, ЗМ. – Общ. распр.: Юго-Зап. Сиб., Сев.-Вост. Каз., Сев-Зап. Кит., Сев.-Зап. Монг., Сев.-Вост. Кирг. (рис. 4).

Примечание. Вид был описан К.Ф. Ледебуром (Ledebour, 1830) в “Icones plantarum novarum vel imperfecte cognitarum florum rossicam, imprimis altaicam, illustrantes” по собственным сборам во время его путешествия по Алтайским горам и Джунгарской степи. Позже он (Ledebour, 1831: 228) повторил данные своего протолога, указав коллекторов: “Habitat in apricis herbis ad radicem collium frequens (L. M. V.)”. Лектотип названия вида *G. laetum* обозначен в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE) (Ивлева, 2013). Далее этот вид был переведен в синонимы к виду *G. pseudosibiricum*. Е.Р. Траутфеттер (Trautvetter, 1860) установил для Алтая две разновидности: var. *eglandulosum* Trautv. и var. *laetum* (Ledeb.) Trautv. По нашему мнению, var. *eglandulosum* это и есть *G. pseudosibiricum*, а var. *laetum* – это *G. laetum*. Л.П. Сергиевская (1934, 1935) также привела этот вид в

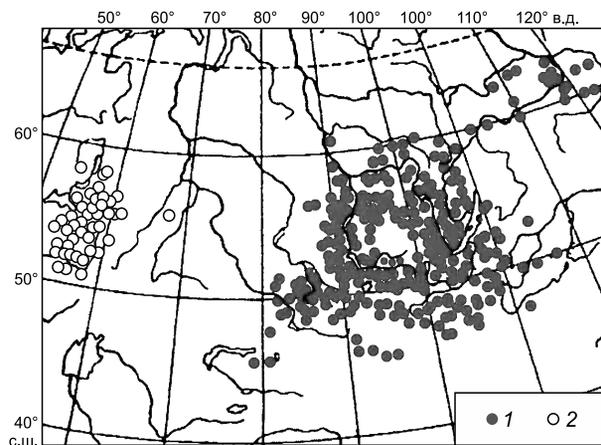


Рис. 3. Ареалы *Geranium pseudosibiricum* (1) и *G. igoschinae* (2).

качестве разновидности по Е.Р. Траутфеттеру со следующими признаками: “Венчик крупный – 12–17 мм дл. Цветоножки железисто-волосистые. Листья по б.ч. крупные – 9–12 см. шир., с долями в нижней трети – 5–15 мм шир.” Г.А. Пешкова же во “Флоре Сибири” (1996) считает его самостоятельным видом. Проведенный нами сравнительно-морфологический анализ признаков листа, чашечки цветка, цветоножки, пыльцы изученных видов подтверждает эту точку зрения.

*G. asiaticum* Serg., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 1; Сергиевская в Крылов, 1935, во Фл. Зап. Сиб. 8: 1832. – *G. bifolium* DC., 1824, Prodr. 1: 642; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 30; Вылцан, 1977, во Фл. Красн. края, 7: 5; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 11; Ломоносова, 2000, в Опред. раст. Новосибир. обл.: 237; Красноборов, 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 286.

Описан с Алтая.

*Lectotypus* (Трошкина, 2015в: 120): “Предгорья сев. Алтая. Березовский маслосовхоз в 8 км к в. от с. Березовки – 52½° с.ш. и 56° в.д. Северный склон. Экспедиция Омск. отд. агростанции. 9 VI 1932. З. Тарчевская и В. Вайдышева” (ТК!).

На суходольных и лесных лугах, луговых склонах, в березовых колках, сосновых и осиновых лесах. – АГС: А1, А3, КАД1. – Общ. распр.: Зап. и Вост. Сиб., Урал (см. рис. 4).

**Примечание.** Л.П. Сергиевская (1934) обнародовала с Алтая вид *G. asiaticum* из родства *G. pseudosibiricum*. Лектотип вида выбран из автентиков Л.П. Сергиевской в Гербарии им. П.Н. Крылова Томского государственного университета (ТК) (Трошкина, 2015в). А.Р. de Candolle в “Prodr. omus...” (1824) описал вид *G. bifolium* DC. по сборам Е.Л.М. Patrin. Ранее этот вид под таким названием уже был известен (Burman, 1759). Таким образом, название *Geranium bifolium* является более поздним омонимом и поэтому неправомерным, на что

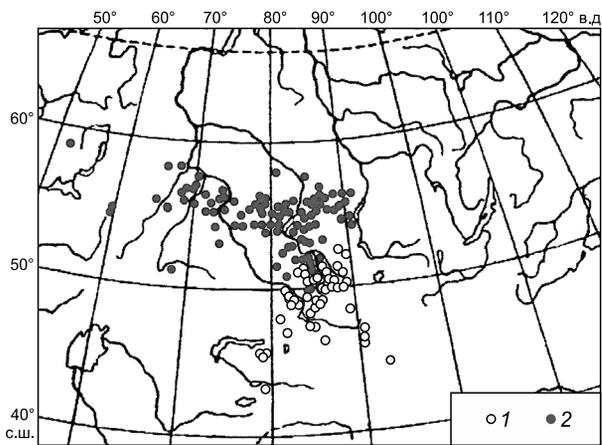


Рис. 4. Ареалы *Geranium laetum* (1) и *G. asiaticum* (2).

и указали С. Aedo et al. (1998) и А.Л. Эбель (2012). Проанализировав типовой материал по видам *G. bifolium* и *G. asiaticum*, мы пришли к выводу, что это один и тот же вид. *G. asiaticum* хорошо отличается от *G. pseudosibiricum* и *G. laetum* по цвету лепестков, строению листовой пластинки, размерам чашелистиков и длине ости чашелистика, а также строением пыльцевых зерен.

***G. igoschinae* Troschkina, sp. nova: sect. *Geranium*.** – Perennials, 30–40 cm tall with short rootstock, covered with the remains of petioles of basal leaves and lanceolate brown scarios stipules. Stipules pilose with small appressed upward-directed trichomes. Stems 1–2, erect, angular, leafy and dichotomously branching in inflorescence. The whole plant pilose with nonglandular trichomes. Basal leaves on petioles, 12–15 cm tall reach the middle of the stem length. Leaf blades orbicular-reniform, deeply, up to 3/4 divided: basal leaves into 5–7, the lower stem into 7–9 broad-rhombic lobes. Upper stem leaves are 3–5-lobed. The lobes of lower stem leaves divided into lanceolate segments. Separately arranged teeth are located on the lobe under the segments. Sometimes 1–2 teeth are located directly on the segments. Leaf blades (1.5)2–3.5 cm long, (3)4–5.5 cm wide, the upper side is green, evenly pilose with half-appressed trichomes, underside grayish, quite densely pilose with half-appressed long trichomes more dense along the veins. Stipules scarios, brown, lanceolate, acuminate, free. Bracts 1–3-lobed. Bracteoles scarios, lanceolate, free, 2–5 mm long. Peduncle with 2 flowers aggregates at apex of the stem in loose umbelliform inflorescence. Pedicel before flowering retrorse, during and after flowering – up standing. Sepals ovate, with three veins, scarios margin, with a short obtuse mucro 0.9–1.1 mm long, pilose with nonglandular trichomes, longer at margins. Corolla widely campanulate. Petals violet with a lighter, almost white base and 7 darker veins, 8–14 mm long, obovate, gradually passing into a very short unguis, at the bottom at margins with short

sparse cilia. Apex rounded, or with a barely noticeable notch. Stamen filaments in outer circle on the backs are always glabrous, glossy. Fruits with rostrum 1.7–2.3 cm long, pilose with short appressed or vertical trichomes, with a considerable admixture of long multicellular capitate trichomes. Seeds microreticulate, 2.5–2.7 mm long.

**Holotype:** Chelyabinsk region, Verkhneural'sk district, 10 km North of the village Arsinskiy, 53.89742 N – 59.86025 E, meadow steppe, 02 VI 2012, A.Y. Korolyuk (NSK0000707, isotypes – NSK0000706, NSK0000708) (Fig. 5).

**Affinity.** Differs from close species *G. pseudosibiricum* J. Mayer by dissection of the leaf blade: 7–9-lobed lower stem leaves, but not 5–7-lobed; by lobes divided into lanceolate segments, but not pinnatifid into narrow linear-lanceolate segments; by teeth located separately on the lobe under the segments, and not segments with (1)2–3 teeth on each side; and a shorter sepals mucro (0.83 mm instead of 1.24 mm); by corolla trichome morphology.

Blooms in V–VIII (South Ural – IX), fruiting in VI–IX.

In forest and mountain forest-steppe belt in deciduous and mixed thin grassy forests and along forest margins, meadows, in scrub, and steppe and meadow-steppe slopes, rarely in subalpine meadows among rocks and at the foot of the cliffs.

**Distribution.** In the Urals and in the Cisurals in the Orenburg, Chelyabinsk, Sverdlovsk regions, the Republic of Bashkortostan, Perm Krai and Western Siberia in the South of the Kurgan region (the Petuhovo district).

The species is named after the famous researcher of flora and vegetation of Ural Kapitolina Nikolaevna Igoshina.

Многолетние растения до 30–40 см выс. с короткими корневищами, покрытыми остатками черешков прикорневых листьев и пленчатыми бурыми ланцетными прилистниками. Прилистники покрыты мелкими прижатыми вверх направленными волосками. Стебли в числе 1–2, прямостоячие, угловатые, облиственные, дихотомически ветвящиеся в соцветии. Все растение опушено железистыми волосками. Прикорневые листья на черешках, 12–15 см выс., достигают середины длины стебля. Листовые пластинки в очертании округло-почковидные, глубоко, до 3/4 разделены: у прикорневых листьев на 5–7, у нижних стеблевых на 7–9 широкоромбических долей. Верхние стеблевые листья 3–5-раздельные. Доли нижних стеблевых листьев разделены на ланцетные дольки. Под дольками на доле имеются отдельно расположенные зубцы. Иногда 1–2 зубца присутствуют на дольках. Листовые пластинки (3)4–5.5 см дл., (4.5)6–7(8.5) см шир., с верхней стороны зеленые,

равномерно опушенные полуприлегающими волосками, с нижней стороны сероватые, довольно густо опушенные длинными полуприлегающими волосками, более густыми по жилкам. Прилистники пленчатые, бурые, ланцетные, заостренные, свободные. Прицветники 1–3-дольные. Прицветнички пленчатые, ланцетные, свободные, 2–5 мм дл. Цветоносы с двумя цветками собраны на верхушке стеблей в рыхлое зонтиковидное соцветие. Цветоножки до цветения вниз отогнутые, во время и после цветения – вверх стоящие. Чашелистики яйцевидные, с тремя жилками, по краю пленчатые, с короткой тупой остью 0.9–1.1 мм дл., опушены железистыми волосками, более длинными по краям. Венчик ширококолокольчатый. Лепестки лиловые с более светлым, почти белым основанием и семь с более темными жилками, 8–14 мм дл., обратояйцевидные, постепенно переходящие в очень короткий ноготок, в нижней части по краям с короткими редкими ресничками. На верхушке лепестки цельные либо с едва заметной выемкой. Наружный круг тычинок всегда с голыми по спинке, блестящими тычиночными нитями. Плоды с клювом 1.7–2.3 см дл., опушенные короткими прижатыми или оттопыренными волосками, со значительной примесью длинных многоклеточных головчатых волосков. Семена мелкосетчатые, 2.5–2.7 мм дл.

**Голотип:** Челябинская обл., Верхнеуральский р-н, 10 км на север от с. Арсинского, N 53.89742–E 59.86025, остепненный луг, 02 VI 2012, А.Ю. Корольюк (NSK0000707, изотипы – NSK0000706, NSK0000708) (см. рис. 5).

**Паратипы (paratypes):** Оренбургская губ., Верхнеуральский у., NW склон по пути д. Кунакбаева–д. Учалы, березовый лес, участок № 895, 19 VII 1917, М.М. Ильин (NSK0000704); окрестности г. Свердловска, на змеёвиковой горке Клеверной в 3 км к югу от пос. Широкая Речка, 20 VI 1967, Е.А. Шурова (NSK0000705); Челябинская обл., Верхнеуральский р-н, 10 км на север от с. Арсинского, N 53.89616–E 59.87830, травяной березовый лес, 03 VI 2012, Н.Н. Лащинский (NSK0000709).

**Родство.** От близкого вида *G. pseudosibiricum* J. Mayer отличается признаками рассеченности листовой пластинки: 7–9-раздельными, а не 5–7-раздельными нижними стеблевыми листьями; долями, разделенными на ланцетные дольки, а не перистонадрезанными на узкие линейно-ланцетные сегментики; зубцами, отдельно расположенными на доле под основными дольками, а не сегментиками с (1)2–3 зубцами с каждой стороны, а также более короткой остью чашелистика (0.83 мм, а не 1.24 мм); опушением венчика.

Цветет в V–VIII (Южный Урал – IX), плодоносит в VI–IX.



Центральный сибирский ботанический сад СО РАН  
Гербарий им. М.Г. Попова [NSK]

*Geranium igoschinae Troschkinia sp. nov.*

N 53.89742  
E 59.86025

Местонахождение: Челябинская обл., Верхнеуральский р-он, 10 км на север от с. Арсинского.

Местообитание: Остепненный луг

Дата: 02.06.2012 г.

Собрал(н): Королук А.Ю.  
Определил: Тروشкина В.И.

**HOLOTYPUS**

*Geranium igoschinae Troschkinia sp. nov.*  
21.06.2012 Определила: Тروشкина В.И.

Рис. 5. Голотип *Geranium igoschinae* Troschkinia (NSK0000707).

В лесном и лесостепном горных поясах в листовых и смешанных разреженных травянистых лесах, по опушкам, полянам, в кустарниковых зарослях, а также на степных и лугово-степных склонах, реже на субальпийских лугах, среди каменистых россыпей и у подножия скал.

**Распространение.** На Урале и в Приуралье в Оренбургской, Челябинской, Свердловской областях, Республике Башкортостан, Пермском крае и в Западной Сибири на юге Курганской области (Петуховский р-н) (см. рис. 3).

**Исследованные образцы:** Окрестности г. Свердловска, Уктусские горы, скалы пироксенитовые, 21 VI 1966, М. Сторожева; Distr. Yekaterinburg, березовый завод, по сухим холмам и кустарникам, 05 VII 1871, № 105, Еки; Свердловск, севернее Сугреса, Березняк травяной, 13 VI 1943, К. Игошина; Средний Урал, Свердловская обл., восточнее железнодорожной станции Решоты, сосновый лес, 22 VII 1954, К.Н. Игошина; Екатеринбургский уезд, около г. Екатеринбурга, в негустых лесах, на холмах и полянах, на каменистой или глинистой, не влажной почве, 07 VI 1903, Хр. И. Клер; там же, у д. Малый Исток, 07 VI 1901, О.Е. Клер; Средний Урал, Свердловская обл., в подножии скал, вершина г. Волчиха, 09 VI 1965, М. Сторожева; там же, окр. железнодорожной ст. Коуровка, около скал "Камень Георгиевский", правобер. р. Чусовая, 08 VI 1966, М. Сторожева; Свердловская обл., окр. ст. Северка, сосновый разреженный лес на вершине г. Медвежка, 24 VI 1966, М. Сторожева; Свердловская обл., Красноуфимский р-н, 3 км к ЮЮЗ от пос. Усть-Бугалыш, злаково-разнотравный луг, 13 VI 1970, Н.Н. Никонова; Средний Урал, Свердловск, д. Решета, травяной сосновый бор, 56°50' с.ш., 60°15' в.д., 20 VI 1940, № 1, К. Игошина (2); Верх-Исетск, на холмах у подошвы на сухом месте, 06 VI 1895, П. Назарова; Пермская губ., Кунгур, П. Крылов; Пермская губ., р. Чусовая, завод Чусовской, южный склон водораздела под р. Чусовой, черный перегнойный субстрат на каменноугольных известняках, солнечно, возле редких кустов лип и берез, 19 V 1921, К. Игошина; там же, южный склон бер. над р. Чусовой, недалеко от камня Цебешка, 19 V 1921, К. Игошина; Средний Урал, г. Басег, южный склон, субальпийский пояс, среди россыпей, 08 VII 1962, К.Н. Игошина; там же, среди скал, 08 VII 1962, К.Н. Игошина; там же, сухой луг, 03 VII 1962, К.Н. Игошина; Пермская губ., окр. Красноуфимска, с. Та..., на голых камнях и утесах г. Волчихи. 25 VII 1887, С. Коржинский; Пермская губ., Красноуфимск, в лесном поясе Титешных гор (на северном, а отчасти также на восточном и западном склонах), 18 VIII 1887, С. Коржинский; Белебеевский уезд, хутор Юраша, верстах в 7 к ЮЮВ от Сараево, плато, дубняки, 16 VI 1916, № 277, И.В. Новопокровский, В.Н. Яковлев; Башкирская Респ. (бывш. Уфим-

ская губ.), Белебеевский кантон, ст. Талды-Булак, степной склон близ станции, 17 VIII 1926, № 902, Б.А. Федченко; № 407, Башкирская Респ. (бывш. Уфимская губ.), Белебеевский кантон, Давлеканово, г. Балкан-Тау, лесистый склон, 26 VI 1926, Б.А. Федченко, А.К. Носков, В.А. Монюшко; Белебеевский кантон, бер. оз. Азии-Керев, 25 VII 1927, А. Носков; Южный Урал, окр. Миасского завода, сосновый лес, 28 VI 1926, № 56, Л. Тюлина; Башкирская Респ. (бывш. Уфимская губ.), Белебеевский кантон, Усень-Ивановский завод, сосново-березовый лес по склону к р. Усень, 19 VI 1926, № 79, Б.А. Федченко, А.К. Носков, В.А. Монюшко; Уфимская губ., окр. Катав-Ивановского завода, на облесенном склоне Зитальги, 26 VII 1912, А.А. Булавкина; Башкирская Респ., Аргаяшский кантон, сосновый лес близ д. Селяевой, 19 VI 1930, № 34, С.А. Невский; Южный Урал, Башкирия, Алатау, верх. р. Шишеньяка, горная лесная поляна, 08 VI 1955, № 737, К.Н. Игошина (2); Южный Урал, окр. г. Миасса (бывш. Миасский завод), Ильменский хребет, березняк, [...] 25 V 1927, № 28, Л. Тюлина; там же, высокотравный луг, 30 V 1927, № 47, Л. Тюлина; там же, сосново-лиственничный лес, 14 VI 1927, Л. Тюлина; там же, у дороги на Черемшанский перевал, сосново-лиственничный лес, 14 VI 1927, Л. Тюлина; там же, высокотравная поляна у избы [...], 30 VI 1927, Л. Тюлина (2); Урал, горы Ирмель, травяной лес, по восточному склону горы, 19 VI 1957, К.Н. Игошина; Южный Урал, Башкирия, г. Шатак, горный луг, 12 VI 1955, К.Н. Игошина (2); Южный Урал, окр. Миасского завода, Ильменский хребет, сосновый лес, склон, 01 VII 1926, Л. Тюлина; Башкирская Респ., Зилаирский кантон, вверх по течению р. Самаза, в 3 км от д. Самаза, 28 VIII 1928, № 971, О.Э. Кнорринг (2); Башкирская Респ., Бирский кантон, между д. М[ал]. Накаряковой и п[ос]. Крещенский Ключ, мелкие дубняки по увалам, 20 VI 1930, С.Е. Кучеровская; Южный Урал, Башкирская АССР, Зигановка, сев. склон, пихтовый лес среднего пояса, 21 VIII 1943, В.И. Грубов; Башкирская Респ., Месягутовский кантон, плато на СВ от с. Ташиеево, березняк, 24 VI 1929, А.К. Носков, А.Э. Линд; там же, ЮВ склон, в 1 1/2 км от с. Верх-Киги по дороге в Леузы, 25 VI 1929, А.К. Носков, П.Хр. Михайлов; Башкирская Респ., Стерлитамакский кантон, Аревет Гильзя, в 6 [км] от Ермолаевки на В, лугово-степные поляны среди разреженных березовых лесов по восточным склонам хребта, 29 VI 1928, С.Е. Кучеровская; Башкортостан, Белебеевский кантон, с. Давленково, у сев. склона, 27 V 1927, А. Носков; № 734. Gub. Ufa, Белебеевского уезда, Ребаш, 1878, Ju. Schell; Уфимская губ., 9 V 1916, С.Ф. Тарасов; Уфимская губ., Стерлитамакский уезд, в 3–4 верстах к ЮЗ от Салавата, Сырть, почва черноземная, поляна, 25 V 1915, В.С. Зайцев, П.Х. Михайлов; Уфимский кантон, с. Ново-Абдуллино, дубовая роща на склонах холмов, поляна, 10 VIII 1927, А. Носков; Ex Tataria, Hb. Amman; Уфим-

ская губ., по кустарникам горы, 20 VII 1888, № 36, А. Антонов; Башкирская Респ., Зилаирский кантон, луговая степь на водоразделе р. Куваш-Яр и р. Башчеклы, 30 VII 1929, № 1065, И.М. Крашенинников, Афанасьев; там же, лугово-лесная растительность лесных полей к 3 от д. Иткуловой (верх. Сакмары), 31 VII 1929, № 1120, И.М. Крашенинников, Афанасьев; там же, на полянах среди березняка в верховьях р. Кара-Тау, 10 VIII 1929, № 1335, И.М. Крашенинников, Афанасьев; там же, окр. д. Ялягузино, правобер. Сакмары, поляны среди березняков, № 1409, 13 VIII 1929, И.М. Крашенинников, Афанасьев; Башкирская Респ., Аргаяшский кантон, луг на краю болота, в 1 км на NO от хутора Сергеева, 26 VI 1931, № 115, А.Э. Линд; Южный Урал, Башкирская Респ., Зилаирский кантон, близ с. Бердяш, дубовый лес с примесью березы, 23 VI 1927, № 418, Е.Г. Бобров; Уфимская губ., Уфимский уезд, д. Чишмы, опушки и поляны леса, 10 VI 1917, В.В. Фофанов; Уфимская губ., Белебеевский уезд, д. Альбеево, травянистые склоны балки и поляны, 10 V 1914, В.В. Фофанов; Башкирская Респ., Абзелиловский р-н, окр. д. Абзелилово, степная поляна у опушки березовых кустов, 21 VI 1931, № 36, М.И. Пряжин; Башкирская Респ., Месягутовский кантон, с. Месягутово, Дубовая гора, 1929, А.А. Финансова; Башкирская Респ., Месягутовский кантон, плато на NO от с. Ташиево, березняк, 24 VI 1929, А.К. Носков, А.Э. Линд; Башкирская Респ., Зилаирский кантон, около д. Бикъян, облепненное ольхой, березой и ивами около ключа по склону оврага, 25 VII 1930, № 643, Н.А. Иванова, Е. Иванова, Гешерихиог; Башкирия, Белуецкий р-н, окр. Двойниши, поляны в елово-пихтовом лесу по склону Зиляльги, 21 VIII 1973, М. Котов; Стерлитамакский уезд, в 3–3½ верстах к вост. от с. Покровского, ровное место, поляна, 27 VI 1915, № 445, И.В. Новопокровский; Стерлитамакский уезд, система р. Урюка, верховья р. Зилзи, у хутора д. Сергеевой, пологий южный степной склон (горно-луговые почвы, разрез № 2), 23 VII 1915, № 623, собр. М.М. Ильин; Стерлитамакская губ., Оренб., М.М. Карпинская; Красноуфимская, на скалистых горах (травянистый лесок), 24 V, Д. Соколова; Стерлитамакский уезд, система р. Белой, долина Кун-Куля (к В от Яман-Тау), обширная поляна по склону (на лесных землях), 17 VII 1915, № 527, М.М. Ильин; Оренбургская губ., Троицкий район, Кыдышево, Ju. Schell; Gub. Orenburg, distr. Weriline, Uralsk, 1870, № 155, Lossievski (2); Орский уезд, Преображенский завод, в сосновых лесах, 18 VI 1894, (3); Орский уезд, хр. Ирендык, луговая степь вблизи д. Гамевой по пути на д. Апык, 26 VI 1917, М.М. Ильин; Оренбургская губ., Оренбургский уезд., сев.-вост. часть, по лугам и опушкам Нукаевских гор, 21 V 1911, М. Никифоров; Оренбургская губ., Оренбургский уезд, окр. д. Черный Каладсу (колок-лесок), пониженное место, 02 VI 1915, О.А. Смирнова; Оренбургская губ., Верхнеуральский уезд., между пос. Н. Аблязовским и На-

варинским, поляны среди березняков, 21 VI 1917, И.М. Крашенинников; Южный Урал, Челябинская обл., Миньярский р-н, горный водораздельный увал рек Кабамачи–Атя, полевицево-манжеточный луг, 05 IX 1940, Л.А. Соколова; Южный Урал, Челябинская обл., Саткинский р-н, Верх. и Нижн. Лопасы, равнинное плато, луговая степь, 24 VII 1940, Л.А. Соколова (2); Кыштымский Урал, Вишневецкие горы, остепненный луг, 55°58' с.ш., 60°40' в.д., 12 VII 1940, № 76, К.Н. Игошина, П.М. Букрин; там же, сосновый лес; там же, Теплая гора, 55°44' с.ш., 60°20' в.д., сосновый бор по увалу, 18 VIII 1940, К.Н. Игошина, П.М. Букрин; Златоустовский Урал, Чернореченское, остепненный луг на вершине увала, 54°55' с.ш., 60°20' в.д., 05 VII 1940, № 42, 43, К.Н. Игошина, П.М. Букрин; там же, мезофитный остепненный луг, 54°55' с.ш., 60°5' в.д., 05 VII 1940, № 38, К.Н. Игошина, П.М. Букрин; Челябинский уезд, окр. г. Челябинска, зап. бер. оз. Смолино, луговая степь, 16 VII 1916, Н.Н. Кузнецова; Челябинский уезд, окр. оз. Синеглазова, луговая степь близ притоков (бывших) Романовских, 19 VI 1916, № 9, И.М. Крашенинников; Верхнеуральский уезд, NW склон по пути д. Кунакбаево–д. Учалы, березовый лес, 09 VII 1917, № 895, М.М. Ильин; Челябинская обл., Верхнеуральский р-н, 10 км на север от с. Арсинского, травяной березовый лес, N 53.89616–E 59.87830, 03 VI 2012, Н.Н. Лащинский; там же, остепненный луг, N 53.89742–E 59.86025, 03 VI 2012, А.Ю. Королюк.

#### Ключ для определения видов родства

##### *G. pseudosibiricum*

1. Венчик белый, иногда с темно-фиолетовыми жилками. Длина чашелистиков 4.32 мм, средняя длина ости чашелистика 0.64 мм (до 1 мм). Прицветники 1–3 мм дл. и 0.5 мм шир. Листья 2–5 см дл. и 2–9 см шир., дольки последнего порядка узкие – 2 мм шир. . . . . *G. asiaticum* Serg.  
– Венчик лиловый . . . . . 2
2. Цветоножки, а часто и цветоносы несут на себе обильное железистое опушение . . . . . *G. laetum* Ledeb.  
– Цветоножки и цветоносы не имеют железистого опушения (или на цветоножках оно присутствует в незначительном количестве) . . . . . 3
3. Нижние стеблевые листья разделены на 7–9 широкоромбических долей. Доли разделены на ланцетные дольки. Под основными дольками на доле имеются отдельно расположенные зубцы. Некоторые дольки иногда также с 1–2 зубцами . . . . . *G. igoschinae* Troschkina  
– Нижние стеблевые листья глубоко, почти до основания, 5–7 (редко 9)-рассеченные на широкоромбические сегменты, в свою очередь перисто-надрезанные на узкие линейно-ланцетные сегментики. Нижние сегментики обычно имеют по (1)2–3 зубца с каждой стороны . . . . . *G. pseudosibiricum* J. Mäyer

**Благодарности.** Выражаю искреннюю признательность А.А. Шибановой за перевод диагноза нового вида на английский язык, д.б.н. А.Ю. Королюку и д.б.н. Н.Н. Лашинскому за сбор гербарных материалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта № 15-29-02429 и фонда Andrew W. Mellon Foundation в рамках гранта № 41300650.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бобров Е.Г.** Род *Geranium* L. // Флора СССР. В 30 т. М.; Л., 1949. Т. 14. С. 2–62.
- Ивлева В.И.** Палиноморфологическое изучение представителей рода *Geranium* L. (Geraniaceae) флоры Алтая // *Turczaninowia*. 2010. Т. 13, вып. 3. С. 140–146.
- Ивлева В.И.** Типовые образцы названий некоторых видов рода *Geranium* L. (Geraniaceae), описанных К.Ф. Ледебуром // *Новости сист. высш. раст.* 2013. Т. 44. С. 230–234.
- Овчинникова С.В., Ивлева В.И.** Изучение пыльцевых зерен видов рода *Geranium* для целей таксономии // *Проблемы современной палинологии: Материалы XIII Рос. палинол. конф.* Т. 1. Сыктывкар, 2011. С. 47–50.
- Пешкова Г.А.** Семейство *Geraniaceae* // Флора Сибири: *Geraniaceae – Cornaceae*. В 14 т. Новосибирск, 1996. Т. 10. С. 8–22.
- Сергиевская Л.П.** О некоторых сибирских видах рода *Geranium* L. // *Сист. заметки Гербария Том. ун-та*. 1934. № 1. С. 1–5.
- Сергиевская Л.П.** Семейство *Geraniaceae* // Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. Томск, 1935. Т. 8. С. 1819–1838.
- Трошкина В.И.** Ареалы сибирских видов из секции *Geranium* рода *Geranium* (Geraniaceae) // Тез. докл. III (XI) Междунар. бот. конф. молодых ученых в Санкт-Петербурге (4–9 окт. 2015 г.). СПб., 2015а. С. 139–140.
- Трошкина В.И.** Заметки по систематике алтайских видов рода *Geranium* L. (Geraniaceae Juss.), описанных П.Н. Крыловым и Л.С. Сергиевской // *Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Материалы V Междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию Гербария им. П.Н. Крылова и 135-летию Сибирского ботанического сада Том. гос. ун-та* (Томск, 20–22 окт. 2015 г.). Томск, 2015б. С. 83–86.
- Трошкина В.И.** Типовые образцы названий таксонов рода *Geranium* L. (Geraniaceae), описанных Л.П. Сергиевской, хранящиеся в Гербарии им. П.Н. Крылова (ТК) // *Новости сист. высш. раст.* 2015в. Т. 46. С. 119–125.
- Трошкина В.И.** Типификация *Geranium pseudosibiricum* (Geraniaceae) // *Раст. мир Азиатской России*. 2016. № 2 (22). С. 21–24.
- Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т.** Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. М.; Л., 1956. 304 с.
- Флора Алтая** / Р.В. Камелин, М.Г. Куцев, Д.В. Тихонов и др. Барнаул, 2005. Т. 1. 340 с.
- Цыренова Д.Ю.** Герани (*Geranium*, Geraniaceae) в бассейне Амура. Систематика, распространение, филогения. Хабаровск, 2007. 182 с.
- Эбель А.Л.** Номенклатурные заметки о таксонах сосудистых растений флоры Северной Азии // *Сист. зам. Гербария Том. ун-та*. 2012. № 6. С. 48–52.
- Aedo C., Garmendia F.M., Pando F.** World checklist of *Geranium* L. (Geraniaceae) // *Anales Jard. Bot. Madrid*. 1998. V. 56, No. 2. P. 211–252.
- Burman N.L.** Specimen Botanicum de Geraniis. 1759. В. 44, [4] + 52 + [12] p.
- Candolle A.P. de.** Prodrromus systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis, 1824. Pars. 1. 747 p.
- McNeill J., Barrie F.R., Buck W.R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W.F., Smith G.F., Wiersema J.H., Turland N.J.** International code of nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. Kőgnigstein, 2012. 232 p.
- Ledebour C.F.** Icones plantarum novarum vel imperfecte cognitarum florum rossicam, imprimis altaicam, illustrantes. Cent. 1. Rigae etc., 1829. v + 26 p., 100 tabs.; Cent. 2. Rigae etc., 1830. 30 p., tabs. 101–200.
- Ledebour C.F.** Flora Altaica. Berolini, 1831. V. 3. 368 p.
- Trautvetter E.R.** Enumeratio plantarum songoricarum a Dr. Alex. Schrenk annis 1840–1843 collectarum // *Bull. de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou*. 1860. V. 33, No. 1. P. 55–162.