

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
Сибирского отделения Российской академии наук**

На правах рукописи

Трошкина Виктория Игоревна

**РОД *GERANIUM* L. (*GERANIACEAE* JUSS.) ВО ФЛОРЕ АЛТАЙСКОЙ
ГОРНОЙ СТРАНЫ: СИСТЕМАТИКА, ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ,
ХОРОЛОГИЯ**

03.02.01 – Ботаника

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
С.В. Овчинникова

Новосибирск — 2018

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Материал и методы исследования.....	7
Глава 2. История таксономического изучения рода <i>Geranium</i>	12
Глава 3. Морфологические признаки таксонов рода <i>Geranium</i> и их диагностическая ценность.....	26
Глава 4. Палиноморфологическое изучение представителей рода <i>Geranium</i> для целей таксономии.....	59
4.1. Краткая история изучения пыльцевых зерен рода <i>Geranium</i>	59
4.2. Морфоструктура пыльцевых зерен представителей рода <i>Geranium</i> АГС и сопредельных регионов.....	61
4.3. Анализ палиноморфологических признаков представителей рода <i>Geranium</i>	98
Глава 5. Система и конспект видов рода <i>Geranium</i> во флоре Алтайской горной страны...	107
5.1. Конспект видов рода <i>Geranium</i> Алтайской горной страны.....	107
5.2. Таблица для определения видов рода <i>Geranium</i>	174
Глава 6. Эколого-географический анализ таксонов рода <i>Geranium</i> АГС.....	178
Выводы.....	192
Библиографический список.....	194
Список иллюстративного материала.....	210
Приложение 1. Исследованные образцы таксонов рода <i>Geranium</i> Алтайской горной страны	217
Приложение 2. Фотографии типовых образцов таксонов рода <i>Geranium</i>	227
Приложение 3. Фотографии видов рода <i>Geranium</i> АГС в природных условиях	246

Введение

Актуальность исследований. Исследование таксономического разнообразия родовых комплексов, выявление фитогеографических закономерностей их распространения и особенностей формирования носят фундаментальный характер. Род *Geranium* L. (*Geraniaceae* Juss). согласно данным С. Aedo, F. M. Garmendia и F. Pando (1998), насчитывает 423 вида, распространенных в основном в умеренных и субтропических широтах обоих полушарий, а также в горных районах тропиков. В мировых сводках Knuth (1912) и Aedo et al. (1998) представлены различные по объему внутривидовые подразделения. Во взглядах на видовую самостоятельность некоторых видов и их родственные связи у исследователей нет единого мнения. При этом накоплен значительный фактический материал по морфологии, палиноморфологии, географии видов из разных регионов мира.

Представители рода *Geranium* играют значительную роль в формировании лесных, луговых и степных сообществ Алтайской горной страны (АГС). У более чем половины алтайских видов до сих пор не были решены вопросы типификации, не выявлены четкие диагностические признаки и область распространения. Использование комплекса традиционных и современных методов исследования позволяет по-новому взглянуть на нерешенные вопросы таксономии и географии гераней АГС. Необходимость решения этих вопросов и определяет актуальность темы.

Цель и задачи исследований. Целью исследования является критическая ревизия таксономического состава рода *Geranium* на территории Алтайской горной страны и анализ географического распространения видов.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. критический анализ данных по систематике, морфологии и палиноморфологии представителей рода *Geranium*;
2. решение спорных вопросов типификации и номенклатуры таксонов различного ранга на основании изучения гербарного материала, хранящегося в основных гербарных хранилищах России и зарубежных стран;
3. критический пересмотр объема полиморфных видов рода *Geranium* в пределах их полных ареалов;
4. проведение сравнительно-морфологического исследования видов, оценка таксономической значимости диагностических признаков, традиционно используемых в

систематике рода, и выявление новых признаков для разграничения близкородственных видов и внутривидовых таксонов;

5. изучение признаков пыльцевых зерен у всех таксонов рода *Geranium* АГС с помощью сканирующего электронного микроскопа и возможности их использования в систематике рода;

6. составление конспекта, морфологических описаний и таблицы для определения видов;

7. проведение эколого-географического анализа изученных таксонов, выявление закономерностей пространственного разнообразия рода на территории АГС и сопредельных территориях, составление карт ареалов.

Защищаемые положения:

1. Признаки скульптуры поверхности пыльцевых зерен наряду с признаками опушения стебля и чашелистиков, длиной чашелистика и его ости, строением листовой пластинки имеют существенное значение для разграничения секций и подсекций, а также для подтверждения самостоятельности критических таксонов рода *Geranium*.

2. Разнообразие таксономической структуры рода определяется участием в его формировании как древнесредиземноморских, собственно бореальных, так и восточноазиатских видов, а также наличием алтайских субэндемичных видов, имеющих автохтонное происхождение.

Научная новизна. Впервые установлено, что на территории АГС род *Geranium* представлен 21 видом и 1 подвидом, относящимися к 5 подсекциям, 8 секциям и 2 под родам, 2 подсекции выделены впервые. Впервые для АГС приведены таксоны *G. rectum* Trautv., *G. transbaicalicum* Serg. subsp. *turczaninovii* (Serg.) Peschkova, *G. saxatile* Kar. et Kir., *G. pusillum* L., *G. rotundifolium* L., *G. schrenkianum* Trautv. ex Pavl. Описано два новых для науки вида – *G. igoschinae* Troschkina и *G. malyshevii* Troschkina, предложена новая номенклатурная комбинация в ранге вида *G. sergievskajae* (Peschkova) Troschkina. Обозначены лектотипы названий 8 таксонов, изолектотипы 4 таксонов, выделены синтипы 6 таксонов, автентичные образцы 9 таксонов, подтвержден выбор лектотипов названий 4 таксонов. По 13 (*G. asiaticum*, *G. pseudosibiricum*, *G. laetum*, *G. sergievskajae*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. collinum*, *G. divaricatum* (выбраны лектотипы), *G. affine*, *G. albiflorum*, *G. saxatile*, *G. transversale*, *G. schrenkianum* (подтвержден выбор лектотипа) из 22 таксонов, произрастающих на территории АГС, решены спорные вопросы типификации.

Исследована скульптура поверхности пыльцевых зерен у 35 таксонов рода *Geranium*, в том числе 22 таксонов с территории АГС, впервые для науки описаны п. з. у 19 таксонов из

8 секций рода *Geranium*; выявлены новые признаки, имеющие таксономическое значение. Уточнены морфологические характеристики видов и особенности их местообитания. Составлена таблица для определения видов рода *Geranium* для территории АГС. Уточнены и значительно дополнены данные о географическом распространении видов рода и выявлены типы их ареалов. Составлены карты ареалов 9 видов рода и карты распространения на территории АГС для 17 видов.

Теоретическая и практическая значимость. Материалы исследований использованы для составления «Определителя высших растений Республики Саха (Якутия)», могут быть использованы при составлении «Флоры Алтая», других региональных «Флор» и «Определителей». Данные о строении и разнообразии трихом и пыльцевых зерен могут быть использованы для справочников, атласов и пособий по морфологии и палинологии. Около 1000 гербарных листов пополнили коллекцию Гербария им. М.Г. Попова (NSK).

Публикации и апробация работы. По теме диссертации опубликовано 23 работы, из них 5 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем ВАК, 1 статья – в журнале, рецензируемом Scopus. Результаты исследований были представлены: на XXVI и XXVII научных конференциях студентов, магистрантов, аспирантов и учащихся лицейных классов (Барнаул, 2009, 2010), Всероссийской конференции (с международным участием) «Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий» (Кемерово, 2010), XIII Российской палинологической конференции (Сыктывкар, 2011), II(X) и III(XI) Международных ботанических конференциях молодых ученых в Санкт-Петербурге (2012, 2015), XIV, XV, XVI Международных научно-практических конференциях «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2015, 2016, 2017), V Международной научной конференции, посвященной 130-летию Гербария им. П.Н. Крылова и 135-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета «Проблемы изучения растительного покрова Сибири» (Томск, 2015), Международной конференции, посвященной 70-летию Центрального сибирского ботанического сада «Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы» (Новосибирск, 2016), XIV Всероссийской палинологической конференции «Актуальные проблемы современной палинологии памяти Владимира Поликарповича Гричука» (Москва, 2017), конференции «Ботаника в современном мире» в рамках XIV Делегатского съезда Русского ботанического общества (Махачкала, 2018).

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложений. Текст работы изложен на 255 страницах, включает 122 рисунка и 19 таблиц. Список литературы содержит 207 наименований, в том числе 96 – на иностранных языках.

Автор выражает глубокую признательность кураторам гербариев Dr. Ja. Štěpánek (Univerzita Karlova v Praze, PRC), Dr. R. Vogt (Berlin-Dahlem, Willdenow-herbarium, B), Prof. U. Braun, Dr. N. Tkach (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, HAL), д.б.н. Д.В. Гельтману (БИН РАН, LE), д.б.н. А.П. Серегину (МГУ, MW), д.б.н. И.И. Гуреевой (ТГУ, ТК), д.б.н. А.И. Шмакову, к.б.н. Н.А. Усик (АлтГУ, ALTB), д.б.н. А.Н. Куприянову, к.б.н. И.А. Хрусталевой (ФИЦ УУХ СО РАН, KUZ); А.А. Красникову за консультативную помощь при работе с микроскопической техникой в Центре коллективного пользования в Центре коллективного пользования ЦСБС СО РАН; сотрудникам Института гидродинамики СО РАН Я.Л. Лукьянову, ИВЭП СО РАН к.б.н. В.В. Кириллову, А.В. Дьяченко за помощь при работе на СЭМ; д.б.н. Н.Н. Лащинскому и д.б.н. А.Ю. Королюку за предоставленные гербарные образцы некоторых видов; к.б.н. В.М. Доронькину, к.б.н. Н.В. Степанцовой, к.б.н. Т.М. Копытиной, Е.В. Желудевой за помощь в получении фотографического материала гербария; научному руководителю, д.б.н. С.В. Овчинниковой за помощь и поддержку при выполнении работы, а также д.б.н. М.М. Силантьевой, к.б.н. И.В. Соколовой, к.б.н. А.А. Шибановой, Dr. N. Friesen, Ch. Schübler, сотрудникам СПФ АРАН и всем сотрудникам лаборатории Систематики и флорогенетики высших сосудистых растений ЦСБС СО РАН за неоценимую помощь, оказанную при проведении исследований. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта № 15-29-02429, фонда Andrew W. Mellon Foundation в рамках гранта № 41300650 и программы ФАНО по поддержке биоресурсных коллекций, проект № 0312-2017-006.

Глава 1. Материал и методы исследования

Объектом исследования послужили виды рода *Geranium* семейства *Geraniaceae* на территории Алтайской горной страны. Исследуемые таксоны изучались в Гербариях Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН, Санкт-Петербург, LE), МГУ (MW), Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина (МНА), Томского государственного университета им. П.Н. Крылова (ТГУ, ТК, Томск), 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 (ЮСБС, Барнаул, ALTB), Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, (ИОЭБ СО РАН, Улан-Удэ, UUN); Института экологии человека (ФИЦ УУХ СО РАН, Кемерово, KUZ); Národní museum, Univerzita Karlova v Praze (Чехия, Прага, PR, PRC), Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Zentraleinrichtung der Freien Universität Berlin (B), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, (MLU, Halle (Saale), HAL), Institute of Botany, Mongolian Academy of Sciences (Ulaanbaatar, UBA), 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, Иркутск, IRKU), Института биологических проблем Севера ДВО РАН, (Магадан, MAG), Staatliches Museum für Naturkunde (Stuttgart, STU). В общей сложности было изучено около 12 000 листов гербария. Типовой материал изучался в Гербариях LE, MW, МНА, ТК, NSK, PR, B, HAL.

Был собран гербарный материал и проведены наблюдения в природе в 2008–2018 гг. на территории Алтайского края в Чарышском (р. Чарыш в окр. с. Сентелек, с. Покровка, с. Майорка; Коргонский хребет, окр. Теплового озера), Краснощековском (Тигирецкий хребет), Павловском (с. Колыванское), Завьяловском (с. Завьялово), Курьинском районах (окр. с. Колывань), г. Барнауле (окр. пос. Южный). На территории Республики Алтай охвачены районы: Улаганский (окр. сел Акташ, Чуя, Чибит; отроги Айгулакского, Курайского, Северо-Чуйского хребтов), Усть-Коксинский (окрестности сел Верхний Уймон, Усть-Кокса; отроги Катунского хребта; окрестности Нижнего, Среднего, Верхнего Мультигинских озер), Чемальский р-он (окр. с. Чемал); в Новосибирской области – г. Новосибирск (окр. Академгородка); на территории Северной Монголии (Хэнтэйский горный массив) и отрогов Джидинского хребта, долины р. Селенга. Также привлечены материалы из Солтонского

(окрестности с. Сайды), Табунского (берег оз. Большое Яровое – урочище «Степной ключ»), Ключевского (окрестности с. Каип), Смоленского (долина р. Сычевки, г. Четыре брата, озеро Комлево, Точилинский борок), Советского (г. Каменная, ручей Грязнуха, сопка Сурья) районов Алтайского края. Около 1000 гербарных листов дополнили коллекцию Гербария им. М.Г. Попова (NSK)

При изучении рода *Geranium* нами были использованы сравнительно-морфологический, эколого-географический, палиноморфологический методы исследований и метод статистического анализа. Типификация проводилась при сочетании классического типологического и исторического методов по выделению типовых и аутентичных материалов в соответствии с требованиями Международного кодекса номенклатуры для водорослей, грибов и растений (International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017) (Turland et al., 2018).

Материалом для сравнительно-морфологического анализа послужили образцы чашечек и цветоножек, взятые с гербарных экземпляров. При описании исследованных образцов коллекторы указывались только в том случае, если гербарный экземпляр был собран не автором представляемой работы.

Исследование поверхности чашелистиков и цветоножек проводилось с помощью стереомикроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V4 с цветной цифровой камерой высокого разрешения MR-5 и с программой AxioVision 4.8 для получения, обработки и анализа изображений. Сухие цветки помещали на предметное стекло и при помощи макро- и микровинтов наводили резкость изображения. Полученные материалы обрабатывались методом математической статистики (Шмидт, 1984).

Для исследования строения и особенностей прикрепления волосков был использован сканирующий электронный микроскоп Hitachi TM-1000 (Япония), с оригинальным программным обеспечением в Центре коллективного пользования Центрального сибирского ботанического сада (ЦСБС СО РАН). Сухие цветки или отделенные чашелистики и цветоножки наклеивали на алюминиевые предметные столики с помощью двусторонней прозрачной клейкой ленты (скотча). Съемка производилась при увеличении от $\times 50$ для фотографирования общего вида поверхности чашечки или цветоножки до $\times 1200$ для фотографирования деталей строения волосков.

Исследовано около 100 проб, по 5, 7, 12 для каждого вида. При описании волосков использована терминология, предложенная в работе Е.В. Байковой (2001) для представителей рода *Salvia* (*Lamiaceae*), с некоторыми изменениями.

Материалом для палинологического анализа послужили образцы пыльников с пыльцевыми зернами. Отбор проб производился с учетом следующей особенности: внутри видов рода *Geranium* имеются женские и обоеполые особи (явление гинодиэции). Так как у женских особей пыльники стерильны, для исследования брались пыльники с обоеполых экземпляров.

Исследование морфологии пыльцы проводилось с помощью сканирующих электронных микроскопов (СЭМ) модели S-3400N (фирма Hitachi High-Technologies Corporation) и фирмы Carl Zeiss в лабораториях Института водных и экологических проблем (ИВЭП СО РАН, г. Барнаул) и Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН (г. Новосибирск). Методика подготовки проб для *Geraniaceae* описана в работах А. Perveen, M. Gaiser (1999); А. Ilcim, M. Y. Dadandi, M. Çenet (2008).

В совокупности исследовано около 600 пыльцевых зерен, в среднем по 10, 15, 20, 25 для каждого вида. Предварительно сухие пыльцевые зерна высвобождались из пыльников и крепились на металлические предметные столики с помощью двусторонней прозрачной клейкой ленты (скотча). Затем предметные столики с пылью подвергались напылению золото-палладиевой смесью или золотом в течение 6 мин с силой тока 18–20 мА напылителем SC7620 mini Sputter coater (фирма Quorum Technologies). Съемка производилась при увеличении от $\times 850$ для фотографирования общего вида пыльцевого зерна и при увеличении до $\times 32\,000$ для фотографирования деталей поверхности экзины. При описании морфологии пыльцевых зерен использована терминология, предложенная в работах Л.А. Куприяновой, Л.А. Алешиной (1967, 1972) и M. Hesse et al. (2009).

Исследование морфологии листьев проводилось с помощью программы для получения и обработки изображений «SIAMS Photolab» с дополнительным модулем «Морфометрический анализ листьев растений». При изучении морфологии долей и сегментов листьев учитывались, в большинстве случаев, центральные доли/сегменты (Федоров и др., 1956). Сухие листья помещались в сканирующий аппарат, затем производилось сканирование. Для анализа брали нижние стеблевые листья, от 10 до 50 для каждого вида.

Исследование поверхности плодов и семян проводилось с помощью сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM-1000. Предварительно распаренные плоды и семена крепились к предметному столику с помощью клейкой ленты, затем производилось сканирование.

Хорология видов проанализирована по флористическим районам Алтайской горной страны согласно районированию Р.В. Камелина (1998, 2002, 2004, 2005) (рис. 1): А – Алтае-Западносаянская горная провинция (районы: А1 – Северно-Алтайский, А2 – Северо-

Восточно-Алтайский, А3 – Центрально-Алтайский, А4 – Чулышманский, А5 – Абакано-Джебашский, А6 – Хемчикский); КАД – Алтае-Джунгарская горная провинция (районы: КАД1 – Северо-Западно-Алтайский, КАД2 – Калбинский, КАД3 – Тарбагатайский, КАД4 – Саурский, КАД5 – Зайсанский, КАД6 – Бухтарминский, КАД7 – Маркаколь-Канасский, КАД8 – Черно-Иртышский, КАД9 – Алтае-Джунгарский); ЗМ, ЮМ – Тувинско-Монгольская провинция (районы: ЗМ1 – Чуе-Кобдосский, ЗМ2 – Цаган-Гольский, ЗМ3 – Кобдосско-Тонхильский, ЮМ – Южно-Монгольский).

Общее распространение дано в соответствии с районированием, разработанным Ю.Л. Меницким (2003) и принятым во «Флоре Кавказа»: Европа: Атл. – Атлантическая, Сев. – Северная, Центр. – Центральная, Южн. – Южная, Юго-Вост. – Юго-Восточная, Вост. – Восточная, Средиз. – Средиземноморье; Азия: Сев. – Северная, Юго-Зап. – Юго-Западная, Ср. – Средняя, Центр. – Центральная, Вост. – Восточная, Юго-Вост. – Юго-Восточная, Южн. – Южная.

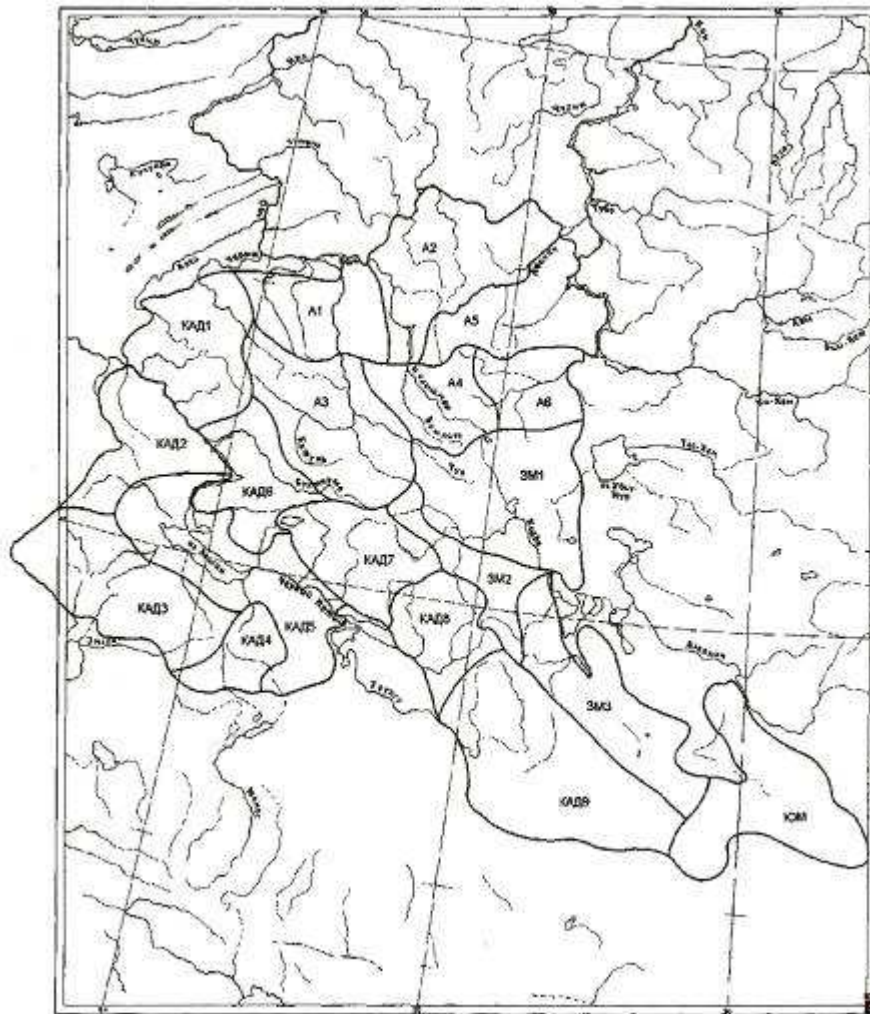


Рисунок 1 – Схема ботанико-географического районирования Алтайской горной страны (по Р.В. Камелину, 2005).

Использовано ботанико-географическое районирование Внешней Монголии, разработанное В.И. Грубовым и А.А. Юнатовым (1952) (рис. 2) и приведенное И.А. Губановым (1996) в его «Конспекте флоры Внешней Монголии (сосудистые растения)».

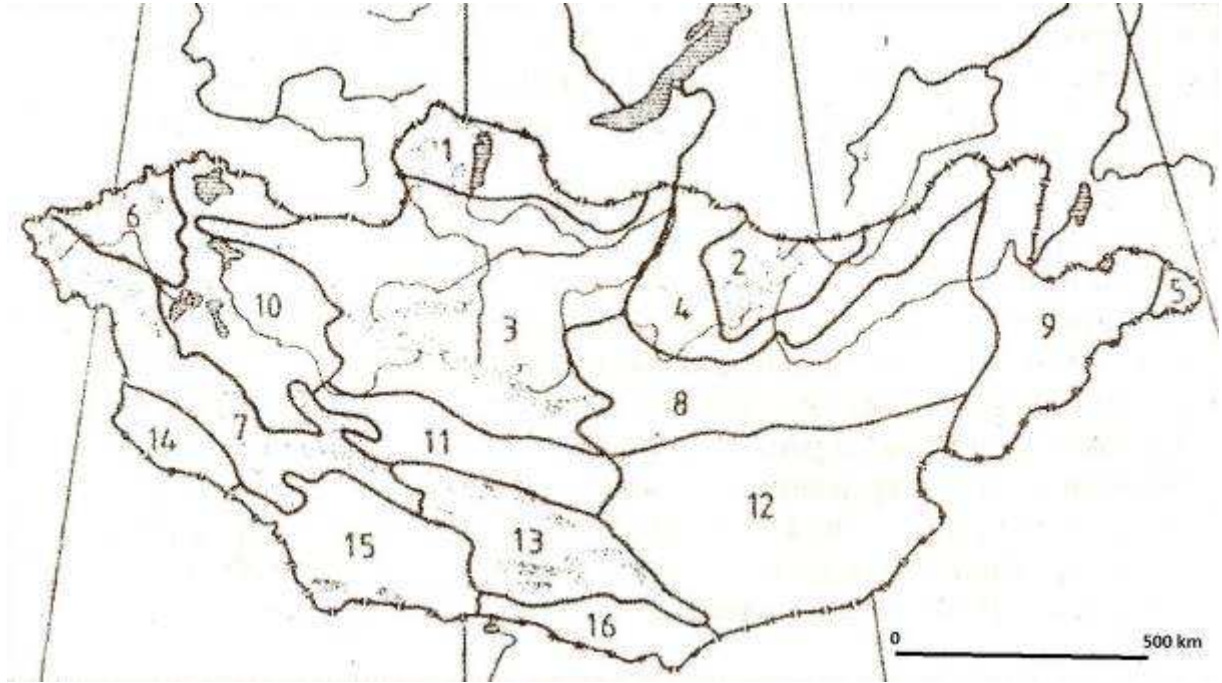


Рисунок 2 – Ботанико-географические районы Внешней Монголии (по Грубову В.И., Юнатову А.А., 1952; Губанову И.А., 1996): 1. Прихубсугульский, 2. Хэнтэйский, 3. Хангайский, 4. Монгольско-Даурский, 5. Прихинганский, 6. Хобдосский (Кобдоский), 7. Монгольско-Алтайский, 8. Средняя Халха, 9. Восточно-Монгольский, 10. Котловина Больших озер, 11. Долина озер, 12. Восточная Гоби, 13. Гоби-Алтайский, 14. Джунгарская Гоби, 15. Заалтайская Гоби, 16. Алашаньская Гоби.

Карты распространения видов на территории Алтайской горной страны и полные карты ареалов, составленные для спорных таксонов, выполненные точечным и контурно-штриховым методами, сделаны на основании гербарных материалов и собственных сборов.

Глава 2. История таксономического изучения рода *Geranium*

Первые сведения о роде *Geranium* даны в сочинениях ботаника и путешественника Р.Ж. Турнефорта (1694, 1700). Ему были известны уже 72 таксона. Название рода Турнефорт позаимствовал у П. Диоскорида. Оно происходит от греческого слова «*Geranos*», или журавль, что указывало на клювообразно вытянутую форму плода у растений.

Подробное описание рода *Geranium* и его название узаконено Карлом Линнеем в «Species Plantarum» (Linne, 1753). В роде *Geranium* Линней описал 65 видов, объединив известные ему виды в пять групп. Первые две из них содержали виды, у которых семь фертильных тычинок из десяти, третья – пять фертильных тычинок из десяти, а четвертая и пятая – десять фертильных тычинок. Впоследствии первая и вторая группы были обособлены в самостоятельный род *Pelargonium* L'Hér. ex Ait., третья группа видов – в род – *Erodium* L'Her. (L'Heratier, 1787–1788). В роде *Geranium* остались четвертая и пятая группы. На территории АГС произрастают 6 видов, описанных Линнеем: *G. sylvaticum*, *G. pratense*, *G. robertianum*, *G. rotundifolium*, *G. pusillum*, *G. sibiricum* L.

В 1792 г. вышел труд F. Ehrhart «Beiträge zur Naturkunde, und den damit verwandten Wissenschaften,...», в котором он описал новый древнесредиземноморский вид *G. divaricatum*, который произрастает на территории АГС на северо-восточном краю ареала. Родство при этом не было указано. В дальнейшем вид включали в различные секции.

Й. Мейер (1796) описал вид *G. pseudosibiricum* J. Mäyer по сборам А.В. Мартини, принимавшего участие в исследовательском путешествии И.Г. Гмелина по Сибири (Gmelin, 1768). Повторно вид был описан А.Р. de Candolle (1824) как *G. caeruleum* Patr. ex DC. по сборам Е.Л.М. Патрин. В описании этого вида А.Р. de Candolle отметил, что тычинки у него вдвое короче чашечки. Однако, для вида *G. pseudosibiricum* характерно явление гинодиэзии. Следовательно, растения, описанные как *G. caeruleum*, являются экземплярами *G. pseudosibiricum* с женскими цветками (Трошкина, 2016а, в).

А.Р. de Candolle (1824) в своей мировой флоре «Prodromus...» рассматривал в роде *Geranium* 66 видов, разделяя их на три группы:

- многолетние с одноцветковыми цветоносами (на территории АГС это *G. sibiricum*);
- многолетние с двухцветковыми цветоносами (на территории АГС это *G. sylvaticum*, *G. pratense*, *G. collinum* Steph. ex Willd., *G. bifolium* (= *G. asiaticum* Serg.));
- однолетние с двухцветковыми цветоносами (на территории АГС это *G. rotundifolium*, *G. divaricatum*, *G. robertianum*).

Разграничение видов рода на многолетние и однолетние, предложенное А.П. Декандалем, вошло в последующие системы рода. А.Р. de Candolle (1824) в «Prodromus...»

описал новый вид *G. bifolium* по гербарным сборам E.L.M. Patrin. Позже выяснилось (Aedo et al., 1998; Эбель, 2012), что ранее N.L. Burman (1759) уже описал вид под таким названием.

В.С. Dumortier (1827) во «Florula Belgica» разделил род на три группы, обозначенные как параграфы: *Ruberta* (*G. robertianum* L., *G. lucidum* L.), *Trygonium* (*G. columbinum* L., *G. dissectum* L., *G. rotundifolium* L., *G. pusillum*, *G. molle* L., *G. pyrenaicum* L.), *Geranotypus* (*G. palustre* L., *G. pratense* L., *G. sylvaticum* L., *G. phaeum* L., *G. macrorizum* L., *G. sanguineum* L.). В дальнейшем виды из группы *Trygonium* вошли в секцию *Columbina* Koch.

Большой вклад в изучение гераней Алтая внес К.Ф. Ледебур. Совместно с А.А. Бунге и С.А. Мейером он посетил Алтайские горы в 1826 г. По материалам экспедиции им была написана «Flora Altaica» (1831), а в дальнейшем эти данные вошли во «Flora Rossica» (1842). К.Ф. Ледебур разделил все виды на три группы по признакам однолетние-многолетние и по количеству цветков на цветоносах: многолетние с одноцветковым цветоносом, многолетние с двуцветковыми цветоносами и однолетние с двуцветковыми цветоносами. Во «Flora Altaica» автор указал 10 видов гераней, в том числе описал четыре новых для науки вида: *G. acrocarphum*, *G. affine*, *G. albiflorum* и *G. laetum*.

Виды *G. albiflorum* и *G. laetum* впервые приведены в издававшихся параллельно с «Flora Altaica» «Изображениях растений Российской Империи» – «Icones Plantarum Florae Rossicae» (Ledebour, 1829–1830).

Вид *G. affine* был описан из родства *G. pratense*, от которого отличается белым цветом венчика, степенью изогнутости цветоножки после цветения, степенью изрезанности листьев, опушением. Следует учесть, что у *G. pratense* встречаются альбиносы, а популяции *G. affine*, растущие на Тигирецком хребте, имеют цветки с венчиками бледно-сиреневого оттенка. В рамках современной системы мы относим вид к секции *Recurvata* Knuth.

Во «Flora Rossica» Ледебур (1842) включил 37 видов. Он внес ряд изменений в систематическое положение некоторых таксонов. Так в синонимы к *G. pseudosibiricum* был переведен описанный им во «Flora Altaica» *G. laetum* и описанный de Candolle вид *G. bifolium*. Для *G. albiflorum* был значительно расширен ареал, охватывающий теперь не только Казахстанский Алтай, но и окрестности Красноярска и озера Байкал (Ledebour, 1842).

Вид *G. acrocarphum* описан и обнародован во «Flora Rossica» (Ledebour, 1842). Автор выделил его из родства *G. rotundifolium*, однако в дальнейшем выяснилось, что эти экземпляры произрастают преимущественно на песчаных и, возможно, засоленных почвах, и относятся к виду *G. sibiricum*. Поэтому в дальнейшем исследователи не признали *G. acrocarphum* самостоятельным видом.

Одну из первых попыток деления рода на секции сделал J. Koch (1837) при ревизии гераней Германии в «*Icones Florae Germanicae and Helveticae*». Он разделил род на три секции – *Batrachium*, *Batrachioides*, *Columbinum* (табл. 1).

Таблица 1 – Система рода *Geranium* L. J. Koch (1837)

Секция	Характеристика секции	Список видов
<i>Batrachium</i> Koch	Многолетние виды с косым или горизонтальным корневищем.	<i>G. macrorrhizum</i> L., <i>G. phaeum</i> , <i>G. nodosum</i> L., <i>G. sylvaticum</i>* , <i>G. pratense</i> , <i>G. aconitifolium</i> L'Hér., <i>G. palustre</i> , <i>G. sanguineum</i>
<i>Batrachioides</i> Koch	Многолетние виды с веретеновидно утолщенными корнями.	<i>G. argenteum</i> L., <i>G. pyrenaicum</i>
<i>Columbinum</i> Koch	Однолетние виды.	<i>G. pusillum</i> , <i>G. bohemicum</i> , <i>G. dissectum</i> , <i>G. columbinum</i> , <i>G. rotundifolium</i> , <i>G. molle</i> , <i>G. lucidum</i> , <i>G. divaricatum</i> , <i>G. robertianum</i>

*Примечание: виды, произрастающие на территории АГС, выделены полужирным шрифтом.

В дальнейшем основы этой классификации были приняты E. Boissier (1867). Во «*Flora orientalis*» он также разграничил многолетние и однолетние виды и поместил виды в семь безранговых групп (параграфов) (табл. 2).

К секционным признакам он относил особенности подземной части растения, относительную длину ноготка лепестков и характер их опушения, характер поверхности створок плода и семян. Система рода Boissier была принята в крупных таксономических сводках того времени. Как справедливо указывают С. Aedo и F.M. Garmendia (1996), таксоны Буасье некоторыми авторами (Rouy, 1897; Knuth, 1912; Davis, 1970) были рассмотрены в качестве секций, несмотря на отсутствие указания ранга.

Таблица 2 – Система рода *Geranium* L. E. Boissier (1867)

Параграф	Список видов
1	2
§ <i>Unguiculata</i> Boiss.	<i>G. macrorrhizum</i> , <i>G. glaberrimum</i> , <i>G. lasiopus</i>
§ <i>Subacaulia</i> Koch.	<i>G. subcaulescens</i> L'Herit.
§ <i>Tuberosa</i> Boiss.	<i>G. tuberosum</i> L., <i>G. kotschyi</i> Boiss.

Продолжение таблицы 2.

1	2
§ <i>Batrachia</i> Boiss.	<i>G. sanguineum</i> , <i>G. palustre</i> , <i>G. collinum</i> *, <i>G. striatum</i> L., <i>G. nodosum</i> , <i>G. gracile</i> Ledeb., <i>G. ibericum</i> Cav., <i>G. peloponnesiacum</i> Boiss., <i>G. libanoticum</i> Boiss., <i>G. sylvaticum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>G. asphodeloides</i> Burm. f., <i>G. armenum</i> , <i>G. phaeum</i> L., <i>G. albanum</i> Marsch.-Bieb.
§ <i>Batrachioidea</i> Koch	<i>G. sibiricum</i> , <i>G. pyrenaicum</i>
§ <i>Columbina</i> Koch	<i>G. pusillum</i> , <i>G. rotundifolium</i> , <i>G. columbinum</i> , <i>G. dissectum</i> , <i>G. divaricatum</i> , <i>G. molle</i> , <i>G. mascatense</i>
§ <i>Robertiana</i> Boiss.	<i>G. robertianum</i> , <i>G. purpureum</i> , <i>G. lucidum</i>

*Примечание: виды, произрастающие на территории АГС, выделены полужирным шрифтом.

Обработка рода в полном объеме, осуществленная К. Reiche (1897) в «Die natürlichen Pflanzenfamilien», основана на секциях, установленных Буасье и Кохом, с добавлением трех новых (табл. 3).

Таблица 3 – Система рода *Geranium* L. К. Reiche (1897)

Секция	Список видов
Sect. <i>Unguiculata</i> Boiss.	<i>G. macrorrhizum</i>
Sect. <i>Subacaulia</i> Koch	<i>G. subcaulescens</i> , <i>G. argenteum</i>
Sect. <i>Tuberosa</i> Boiss.	<i>G. tuberosum</i> , <i>G. anemonifolium</i> L'Herit.
Sect. <i>Polyantha</i> Reiche	<i>G. polyanthes</i> Edgew. et Hook. f., <i>G. tuberaria</i> Cambess., <i>G. umbelliforme</i> Franchet
Sect. <i>Batrachia</i> Boiss.	<i>G. sanguineum</i> , <i>G. sylvaticum</i> *, <i>G. palustre</i> , <i>G. albiflorum</i> Hooker (= <i>G. richardsonii</i> F. et M.), <i>G. pratense</i> , <i>G. phaeum</i>
Sect. <i>Batrachioidea</i> Koch	<i>G. pyrenaicum</i> , <i>G. nepalense</i> Sweet
Sect. <i>Neurophyloides</i> Gray	<i>G. arboretum</i> Gray, <i>G. cuneatum</i> Hook.
Sect. <i>Incana</i> Reiche	<i>G. incanum</i> L., <i>G. canescens</i> L'Herit.
Sect. <i>Columbina</i> Koch	<i>G. pusillum</i> , <i>G. rotundifolium</i> , <i>G. simense</i> Hochst. ex Rich., <i>G. dissectum</i> L., <i>G. carolinianum</i> L., <i>G. patogonicum</i> Hooker, <i>G. magelanicum</i> Hooker, <i>G. pilosum</i> Forst. f., <i>G. philonothum</i> DC., <i>G. potentilloides</i> L'Herit., <i>G. hermal</i> Nees, <i>G. sessiliflorum</i> Cav., <i>G. brasiliense</i> Prog., <i>G. arachnoideum</i> St. Hil.
Sect. <i>Robertiana</i> Boiss.	<i>G. robertianum</i> , <i>G. lucidum</i>

*Примечание: виды, произрастающие на территории АГС, выделены полужирным шрифтом.

При секционном делении рода большое внимание уделялось форме листа и характеру ветвления осей соцветия.

R. Knuth (1912, 1931) предложил систему рода в мировом масштабе, увеличил число секций до 30 и разделил многие ранее установленные секции. К примеру, секция *Batrachia* Koch была разделена на пять секций. Было установлено большое число новых центральноамериканских и южноамериканских секций в роде. При выделении секций Knuth придавал большое значение географическому распространению видов (табл. 4). В двух секциях автор впервые для рода *Geranium* выделяет подсекции.

Таблица 4 – Система рода *Geranium* L. R. Knuth (1912)

Секция	Список видов
1	2
Sect. <i>Columbina</i> Koch	<i>G. pusillum</i> *, <i>G. subsericeum</i> R. Knuth, <i>G. columbinum</i> , <i>G. dissectum</i> , <i>G. carolinianum</i> , <i>G. rotundifolium</i> , <i>G. bohemicum</i> L., <i>G. divaricatum</i> , <i>G. molle</i> , <i>G. brutium</i> Gasparrini, <i>G. delicatulum</i> Ten. et Guss., <i>G. thermale</i> Rydberg, <i>G. texanum</i> A. Heller, <i>G. langloisii</i> Greene, <i>G. laxum</i> Hanks, <i>G. nemorale</i> Suksd., <i>G. bickmenii</i> Britton
Sect. <i>Lucida</i> R. Knuth	<i>G. yemense</i> Deflers, <i>G. trilophum</i> Boiss., <i>G. eginense</i> Hasskneft et Sintenis, <i>G. eritreae</i> R. Knuth, <i>G. favosum</i> Hochst. et A. Rich., <i>G. ocellatum</i> Camb., <i>G. lucidum</i>
Sect. <i>Robertiana</i> Boiss.	<i>G. robertianum</i> , <i>G. purpureum</i> Vill.
Sect. <i>Chilensia</i> Boiss.	<i>G. magellanicum</i> Hook. f., <i>G. geissei</i> R. Knuth, <i>G. fiebrigianum</i> R. Knuth, <i>G. submole</i> Steud., <i>G. berterianum</i> Colla, <i>G. caespitosum</i> Phil., <i>G. apricum</i> Phil., <i>G. ciliatum</i> Phil., <i>G. hispidum</i> Phil., <i>G. albicans</i> St. Hil., <i>G. senecioides</i> R. Knuth, <i>G. patagonicum</i> Hook. f., <i>G. limae</i> R. Knuth, <i>G. pilosum</i> , <i>G. core-core</i> Steud., <i>G. commutatum</i> Steud., <i>G. ochsenii</i> Phil., <i>G. melanopotamicum</i> Speg., <i>G. argentium</i> R. Knuth, <i>G. intermedium</i> Colla, <i>G. squamosum</i> Phil., <i>G. rapulum</i> St. Hil. et Naud., <i>G. moorei</i> Phil.
Sect. <i>Andina</i> R. Knuth	<i>G. nivale</i> R. Knuth, <i>G. weddelii</i> Briquet, <i>G. sericeum</i> Willd. ex Spreng., <i>G. lechleri</i> R. Knuth, <i>G. dielsianum</i> R. Knuth, <i>G. ruizii</i> Hieron., <i>G. pavonianum</i> Briq., <i>G. sessiliflorum</i> , <i>G. bangii</i> Hieron., <i>G. multipartitum</i> Benth., <i>G. ecuadoriense</i> Hieron., <i>G. muscoideum</i> R. Knuth, <i>G. acaule</i> Willd. ex H.B.K., <i>G. minimum</i> R. Knuth, <i>G. cuculatum</i> H.B.K., <i>G. pumilum</i> R. Knuth, <i>G. stramineum</i> Triana
Sect. <i>Unguiculata</i> Boiss.	<i>G. macrorrhizum</i> , <i>G. cataractarum</i> Coss., <i>G. lasiopus</i> Boiss. et Heldr., <i>G. glaberrimum</i> Boiss. et Heldr.
Sect. <i>Subacaulia</i> Boiss.	<i>G. cinereum</i> Cav., <i>G. nanum</i> Coss., <i>G. argenteum</i> L., <i>G. subargenteum</i> Large
Sect. <i>Tuberosa</i> Boiss.	<i>G. tuberosum</i> , <i>G. malvaeflorum</i> Boiss. et Reut., <i>G. kotschyi</i>
Sect. <i>Anemonifolia</i> R. Knuth	<i>G. anemonifolium</i>

Продолжение таблицы 4.

1	2
Sect. <i>Caespitosa</i> R. Knuth	<i>G. parryi</i> (Engelm.) Heller, <i>G. pattersonii</i> Rydb., <i>G. pringlei</i> Rose, <i>G. crenatum</i> S. Wats., <i>G. fremontii</i> Torr. Ex A. Grey, <i>G. caespitosum</i> James ex Torr., <i>G. cowenii</i> Rydberg, <i>G. marginale</i> Rydberg ex Hanks, <i>G. atropurpureum</i> Heller, <i>G. furcatum</i> Hanks ex Hanks et Small., <i>G. tenue</i> Hanks ex Hanks et Small.
Sect. <i>Gracilia</i> R. Knuth	<i>G. holosericeum</i> Willd. ex Spreng., <i>G. multiceps</i> Turcz., <i>G. pilgerianum</i> R. Knuth, <i>G. glacilipes</i> Triana, <i>G. lindenianum</i> Turcz., <i>G. subnudicale</i> Turcz., <i>G. velutinum</i> Turcz.
Sect. <i>Sylvatica</i> Knuth Subsect. <i>Mediterranea</i> Knuth	<i>G. atlanticum</i> Boiss., <i>G. renardii</i> Trautv., <i>G. ibericum</i> , <i>G. platipetalum</i> Fisch. et May., <i>G. gymnocaulon</i> DC., <i>G. peloponnesiacum</i> , <i>G. libanoticum</i> , <i>G. psilostemon</i> Ledeb.
Sect. <i>Sylvatica</i> Subsect. <i>Eusylvatica</i> Knuth	<i>G. elatum</i> (Maxim.) R. Knuth, <i>G. maculatum</i> L., <i>G. richardsonii</i> Fisch. et Trautv., <i>G. incisum</i> Nutt. ex Torr., <i>G. carmineum</i> R. Knuth, <i>G. sylvaticum</i> , <i>G. eriostemon</i> Fisch. ex DC., <i>G. reinii</i> Franch. et Sav., <i>G. erianthum</i> DC., <i>G. onoei</i> Franch. et Sav., <i>G. subumbelliforme</i> R. Knuth, <i>G. albiflorum</i> , <i>G. pseudosibiricum</i> , <i>G. aconitifolium</i> , <i>G. lemanianum</i> Briq.
Sect. <i>Sylvatica</i> Subsect. <i>Recurvata</i> Knuth	<i>G. pratense</i> , <i>G. affine</i> , <i>G. melandrum</i> Franch.
Sect. <i>Reflexa</i> R. Knuth	<i>G. phaeum</i> , <i>G. reflexum</i> L., <i>G. aristatum</i> Freyn. et Synt., <i>G. delavayi</i> Franch., <i>G. platipetalum</i> Franch., <i>G. refractum</i> Edgew. et Hook., <i>G. japonicum</i> Franch. et Sav., <i>G. sieboldii</i> Maxim.
Sect. <i>Polyantha</i> R. Knuth	<i>G. polyanthes</i> , <i>G. umbelliforme</i> , <i>G. moupinense</i> Franch.
Sect. <i>Sanguinea</i> R. Knuth	<i>G. sanguineum</i> , <i>G. superbum</i> R. Knuth, <i>G. transsylvanicum</i> Schott et Kotschy, <i>G. kurdicum</i> Bornm., <i>G. donianum</i> Sweet, <i>G. dahuricum</i> DC., <i>G. koreanum</i> Komarov, <i>G. soboliferum</i> Komarov, <i>G. napuligerum</i> Franch., <i>G. pylzowianum</i> Maxim., <i>G. tuberaria</i> Camb.
Sect. <i>Rupicola</i> R. Knuth	<i>G. weberbauerianum</i> R. Knuth, <i>G. multiflorum</i> R. Knuth, <i>G. chilloense</i> Willd. ex H.B.K., <i>G. leucanthum</i> Griseb., <i>G. tucumanum</i> R. Knuth, <i>G. hirtum</i> Willd. ex Spreng., <i>G. album</i> R. Knuth, <i>G. rupicolum</i> Wedd.
Sect. <i>Brasiliensia</i> R. Knuth	<i>G. brasiliense</i> , <i>G. arachnoideum</i> , <i>G. glanduligerum</i> R. Knuth
Sect. <i>Australiensia</i> R. Knuth	<i>G. ardjunense</i> Zoll. et Mor., <i>G. microphyllum</i> Hook. f., <i>G. traversii</i> Hook. f.
Sect. <i>Pyrenaica</i> R. Knuth	<i>G. pyrenaicum</i> , <i>G. albanum</i> , <i>G. asphodeloides</i> , <i>G. sintesii</i> Freyn, <i>G. baurianum</i> R. Knuth, <i>G. pulchrum</i> N.E. Br.
Sect. <i>Renifolia</i> R. Knuth	<i>G. kilimandscharicum</i> Engl., <i>G. renifolium</i> Hieron., <i>G. stuebelii</i> Hieron., <i>G. peruvianicum</i> Hieron., <i>G. quinquelobum</i> Wedd.
Sect. <i>Incana</i> Reihe	<i>G. canescens</i> , <i>G. harveyi</i> Briq., <i>G. incanum</i> Burm. f., <i>G. brycei</i> N.E. Brown, <i>G. lanuginosum</i> R. Knuth, <i>G. thodei</i> R. Schlechter ex R. Knuth, <i>G. ornithopodum</i> Eckl. et Zeyh., <i>G. flanaganii</i> R. Schlechter ex R. Knuth, <i>G. alticola</i> R. Schlechter ex R. Knuth, <i>G. robustum</i> O. Ktze, <i>G. multisectum</i> N.E. Brown, <i>G. magniflorum</i> R. Knuth

Продолжение таблицы 4.

1	2
Sect. <i>Incanoidea</i> R. Knuth	<i>G. palmeri</i> Rose ex Hanks et Small, <i>G. goldmanii</i> Rose ex Hanks et Small, <i>G. pedatifidum</i> Hanks ex Hanks et Small, <i>G. niveum</i> S. Wats., <i>G. madrense</i> Rose ex Hanks et Small, <i>G. lozanii</i> Rose, <i>G. bellum</i> Rose, <i>G. andicola</i> Louis., <i>G. longipedicellatum</i> (Loes.) R. Knuth, <i>G. potentillaefolium</i> DC., <i>G. nelsonii</i> Rose ex Hanks et Small, <i>G. schiedeianum</i> Schlechtd., <i>G. monanthum</i> Small., <i>G. alpicola</i> Loes.
Sect. <i>Palustria</i> R. Knuth Subsect. <i>Eupalustria</i> Knuth	<i>G. endresii</i> J. Gay, <i>G. acutilobum</i> Coincy, <i>G. palustre</i> , <i>G. franchetii</i> R. Knuth, <i>G. yunnanense</i> Franch., <i>G. wlassowianum</i> Fisch. ex Link., <i>G. maximowiczii</i> Regel et Maak, <i>G. rosthornii</i> R. Knuth, <i>G. bockii</i> R. Knuth, <i>G. yesoënsis</i> Franch. et Sav., <i>G. hakusanense</i> Matsum., <i>G. shikokianum</i> Matsum., <i>G. rectum</i>
Sect. <i>Palustria</i> R. Knuth Subsect. <i>Collina</i>	<i>G. hispidissimum</i> (Franch.) R. Knuth, <i>G. platylobum</i> (Franch.) R. Knuth, <i>G. strigosum</i> Franch., <i>G. pogonatum</i> Franch., <i>G. grevilleanum</i> Wall., <i>G. collinum</i> (var. <i>eglandulosum</i> exclusa), <i>G. grandiflorum</i> Edgew., <i>G. potentilloides</i> Klotzsch
Sect. <i>Striata</i> R. Knuth	<i>G. striatum</i> , <i>G. nodosum</i> , <i>G. gracile</i> , <i>G. tripartitum</i> R. Knuth, <i>G. wilfordii</i> Maxim., <i>G. krameri</i> Franch. et Sav., <i>G. nepalense</i> Sweet, <i>G. rubifolium</i> Lindl., <i>G. hernandezii</i> Moc. et Sesse ex DC., <i>G. resimum</i> Small., <i>G. wallichianum</i> D. Don ex Sweet.
Sect. <i>Sibirica</i> R. Knuth	<i>G. sibiricum</i>
Sect. <i>Mexicana</i> R. Knuth	<i>G. mexicanum</i> H.B.K., <i>G. subulato-stipulatum</i> R. Knuth, <i>G. kerberi</i> R. Knuth, <i>G. quatemalense</i> R. Knuth, <i>G. calvescens</i> Briquet, <i>G. venezuelae</i> R. Knuth
Sect. <i>Simensia</i> R. Knuth	<i>G. aculeolatum</i> Oliv., <i>G. simense</i> , <i>G. frigidum</i> Hochst., <i>G. latistipulatum</i> Hochst. ex Rich., <i>G. sparsiflorum</i> R. Schlechter ex R. Knuth, <i>G. caffrum</i> Eckl. et Zeyh., <i>G. schlechteri</i> R. Knuth, <i>G. angustisectum</i> (Engl.) R. Knuth, <i>G. vagans</i> Baker, <i>G. whytei</i> Baker
Sect. <i>Laxicaulia</i> R. Knuth	<i>G. elongatum</i> R. Knuth, <i>G. laxicaule</i> R. Knuth
Sect. <i>Diffusa</i> R. Knuth	<i>G. sodiroanum</i> R. Knuth, <i>G. imbaburae</i> R. Knuth, <i>G. chimborazense</i> R. Knuth, <i>G. soratae</i> R. Knuth, <i>G. columbianum</i> R. Knuth, <i>G. agavacense</i> Willd. ex H.B.K., <i>G. mathewsii</i> Briq., <i>G. harmsii</i> R. Knuth, <i>G. reptans</i> R. Knuth, <i>G. diffusum</i> H.B.K., <i>G. antisanae</i> R. Knuth, <i>G. decumbens</i> R. Knuth, <i>G. canescens</i> Wedd., <i>G. sepalo-roseum</i> Rusby
Sect. <i>Neurophylloidea</i> A. Gray	<i>G. humile</i> Hillebr., <i>G. cuneatum</i> , <i>G. tridens</i> Hillebr., <i>G. multiflorum</i> A. Gray, <i>G. ovatifolium</i> A. Gray, <i>G. arboreum</i>

*Примечание: виды, произрастающие на территории АГС, выделены полужирным шрифтом.

R. Knuth впервые выделил секцию *Sibirica*, поместив в нее единственный вид – *G. sibiricum*. Виды *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. divaricatum* были отнесены им к секции *Columbina*. *G. robertianum* он относит к секции *Robertiana*. Новая крупная секция Knuth *Sylvatica* была разделена им на три подсекции: *Mediterranea*, *Eusilvatica*, *Recurvata*. В подсекцию *Eusilvatica* включены *G. sylvaticum*, *G. albiflorum*, *G. pseudosibiricum*. В подсекцию *Recurvata* – *G. pratense*, *G. affine*. R. Knuth выделил довольно большую секцию

Palustria с двумя подсекциями – *Eupalustria* и *Collina*. К первой был отнесен *G. rectum*, ко второй – *G. collinum*.

Для изучения гераней Сибири и Алтая большое значение имели исследования Л.П. Сергиевской (1934, 1935). Она описала вид *G. asiaticum* из родства *G. pseudosibiricum*, который, согласно проведенными нами исследованиям (Трошкина, 2016а, в), является синонимом *G. bifolium*. Из родства *G. pseudosibiricum* Сергиевская описала разновидность *G. pseudosibiricum* var. *parviflorum* Serg. А *G. pseudosibiricum* var. *laetum* (Ledeb.) Trautv. Вслед за Траутфеттером признавала в ранге разновидности. По признаку ширины долей листьев Сергиевская выделила две формы – *G. pseudosibiricum* var. *laetum* f. *lanceolatum* Serg. и *G. pseudosibiricum* var. *laetum* f. *latilobum* Serg. Растения f. *lanceolatum* имеют узкие доли листьев (5–8 мм шириной), а f. *latilobum* – более широкие доли (10–15 мм шириной). Наши исследования (Ивлева, 2010; Трошкина, 2015а, б, 2016а, 2017а, г) показали, что *G. laetum* – следует признать самостоятельным видом. Исследования показали, что *G. pseudosibiricum* var. *parviflorum* не является самостоятельным таксоном, т. к. мелкие цветки этих экземпляров – результат явления гинодиэзии у *Geranium*, как и в случае с видом *G. caeruleum* DC. Другой вид – *G. transbaicalicum* и разновидность *G. transbaicalicum* var. *turczaninonii* описаны Сергиевской с территории Забайкальского края из родства *G. pratense*. Сергиевская относила их к секции *Sylvatica* R. Knuth. У полиморфного вида *G. pratense* она выделила четыре разновидности: var. *typicum* с двумя формами – f. *rigidulum* и f. *molle*, var. *dissectum*, var. *longebracteatum*, var. *alpestre*. Разновидности var. *longebracteatum* и var. *alpestre*, на наш взгляд, представляют собой лишь формы, поскольку признаки, использованные Сергиевской для их описания, непостоянные, самостоятельных ареалов эти экземпляры не имеют и встречаются по всему ареалу *G. pratense*.

Во «Флоре Западной Сибири» Л.П. Сергиевская (1935) приводит 11 видов рода *Geranium*. Видовые признаки – строение подземной части растения, форма и степень рассеченности листовой пластинки, количество цветоносов, признаки опушения, цвет венчика, форма тычиночных нитей. Все, описанные ей в статье (1934) виды, разновидности и формы дублируются во «Флоре Западной Сибири».

Монографическая обработка рода во «Флоре СССР» (1949) была выполнена Е.Г. Бобровым. Он дополнил и уточнил систему R. Knuth. Для территории бывшего СССР он привел 55 видов, разделив их на 12 секций. По мнению Боброва, следует включать в sect. *Sylvatica* subsect. *Eusylvatica* декандолевский вид *G. bifolium* и траутфеттеровский *G. rectum*. К секции *Columbina* был отнесен казахстанский эндемик *G. schrenkianum*. Вид *G. saxatile* помещен в подсекцию *Collina*. *G. pusillum* и *G. rotundifolium* Бобров перевел из секции *Columbina* в секцию *Rotundifolia*. *G. sibiricum* был помещен в секцию *Divaricata*. А в секцию

Tuberosa добавлен новый вид *G. transversale*. Широко понимался вид *G. albiflorum*, ареал которого, согласно Е.Г. Боброву, простирается от Якутии до Северо-Восточной Европы.

К секционным признакам он относит особенности строения побега и листа. При характеристике некоторых секций указывает особенности поверхности створок плода, строение соцветия, длину лепестков и чашелистиков, длину ноготка, форму чашечки, особенности жизненного цикла (однолетние или многолетние). Герани в системе Е.Г. Боброва показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Таксоны рода *Geranium*, встречающиеся в Алтайской горной стране, по системе рода Е.Г. Боброва для флоры СССР (1949)

Секция	Виды
Sect. <i>Columbina</i> Koch	<i>G. schrenkianum</i> Trautv.
Sect. <i>Sylvatica</i> Knuth. Subsect. <i>Eusylvatica</i> Knuth	<i>G. sylvaticum</i> L., <i>G. albiflorum</i> Ledeb. (excl. <i>G. krylovii</i> Tzvelev), <i>G. pseudosibiricum</i> J. Mäyer, <i>G. bifolium</i> Patrin ex DC. (= <i>G. asiaticum</i> Serg.), <i>G. rectum</i> Trautv.
Subsect. <i>Recurvata</i> Knuth	<i>G. pratense</i> L., <i>G. transbaicalicum</i> Serg., <i>G. affine</i> Ledeb.
Sect. <i>Robertiana</i> Boiss.	<i>G. robertianum</i> L.
Sect. <i>Palustria</i> Knuth Subsect. <i>Collina</i> Knuth	<i>G. collinum</i> Steph. ex Willd., <i>G. saxatile</i> Kar. et Kir.
Sect. <i>Rotundifolia</i> Gams in Hegi	<i>G. pusillum</i> Burm. f., <i>G. rotundifolium</i> L.
Sect. <i>Divaricata</i> Rouy	<i>G. divaricatum</i> Ehrh., <i>G. sibiricum</i> L.
Sect. <i>Tuberosa</i> Boiss.	<i>G. transversale</i> (Kar. et Kir.) Vved.

В.В. Фисюн (1963) во «Флоре Казахстана» следовала монографу рода Боброву. Все 16 указанных во «Флоре...» видов – общие с АГС.

М.М. Набиев (1983) в «Определителе растений Средней Азии» указал 21 вид, 13 из которых – общие с территорией АГС. Важно отметить, что подробное описание ареала в пределах Средней Азии позволяет сформировать полное представление о распространении видов на указанной территории.

Принципиально новая система рода была создана Р.Ф. Уео (1984). В ней предложено использование таксонов подродового уровня. Основываясь на трех способах растрескивания плода, Уео поделил род на три подрода – *Geranium*, *Erodioideae* (Picard) Ueo и *Robertium* (Picard) Rouy. Автор произвел детализацию системы рода до подсекционного уровня, с подробным морфологическим анализом и ареалогической характеристикой выделенных им

таксонов. Лишь в пределах типового подрода группировки видов Yeо выделены без указания их таксономического ранга.

По данным Yeо (1984), типовой подрод является самым крупным в роде. В нем насчитывается 275–325 видов. Они являются преимущественно многолетними травами мезофильного облика с хромосомным числом $2n=28$. Виды этого подрода распространены в пределах ареала всего рода: в Евразии (включая острова Японии, Тайвань, Индонезию), на Гавайских островах, в Северной и Южной Америке, в Африке. Для этого подрода Yeо впервые обозначил типовую секцию *Geranium*. Из-за большого числа видов, относимых им сюда, а также недостаточной изученности диагностических признаков видов секции, оказалось невозможным выделить в ней более мелкие таксономические единицы. Однако, как уже указывалось, он наметил группы видов. Мы приводим состав групп, виды которых встречаются на территории АГС.

1. Группа *G. sylvaticum*. Многолетние растения. Листья обычно мелкозубчатые, но не глубоко разделенные. Цветоножки прямостоячие. Тычинки расположены не близко к стилодию; При плодах цветоножки прямостоячие или слегка поникающие, но не коленчато изогнутые. Мерикарпии довольно маленькие и округлые (*G. albiflorum*, *G. bifolium*, *G. sylvaticum*, *G. pseudosibiricum*, *G. rivulare*).

2. Группа *G. pratense*. Многолетние растения. Ось цветка обычно прямая. Лепестки сине-фиолетовые или синие (иногда встречаются экземпляры с белым венчиком). Цветоножки при плодах направлены вниз (*G. pratense*, *G. transbaicalicum*, *G. saxatile*, *G. regelii*, *G. himalayense*).

3. Группа *G. sibiricum*. Многолетние растения. Сорные растения, с небольшим корневищем и стелющимся стеблем. Листья и цветки мелкие. Лепестки обычно белые, иногда розовые или красные. Цветки обычно белые с голубыми пыльниками и красными рыльцами. Цветоножки при плодах коленчато изогнутые (*G. sibiricum*, *G. aculeolatum*, *G. arabicum*, *G. thunbergii*, *G. trifoliatum*, *G. wilfordii*, *G. arnottinum*, *G. nepalense*).

В этом подроде автор описал новые секцию *Dissecta* Yeо, и подсекцию *Tuberosa* Yeо.

В подрод *Robertium* Yeо (1984) включает около 32 видов. Виды этого подрода – преимущественно одно-двулетники, они имеют наиболее ксероморфный облик. Исключение составляют всего несколько многолетних мезофильных перекрестноопыляемых видов, эндемичных для Гималаев и Кавказа. Приблизительно половина видов подрода *Robertium* являются самоопыляемыми эфемерами в сезонно сухом тропическом и субтропическом климате. Некоторые виды освоили рудеральные местообитания. Видам данного подрода свойственно большое разнообразие хромосомного набора на базе основных чисел $x=10, 13$,

14, 15, 16, 18, 20, 23. Ареал их охватывает Европу, Кавказ, Средиземноморье, Африку до тропиков на востоке, Переднюю Азию, Гималаи и Китай. Здесь описана секция *Trilopha* Yeo.

Подрод *Erodioideae* Yeo объединяет 10 видов и представлен многолетними травами, распространенными преимущественно в горных районах Средиземноморья.

Во «Флоре Восточной Европы» род обработал Н.Н. Цвелев (1996). Он разделил род на четыре подрода, описав еще и подрод *Pelargoniastrum* Tzvelev, в который включил один вид – *G. macrorrhizum* L. (табл. 6). Признаками подродового ранга Цвелев считал тип вскрывания плода, количество цветков на цветоносах, признаки опушения, согнутости тычинок и столбика. К секционным признакам относятся характер поверхности мерикарпиев, количество цветоносов, размер цветков, продолжительность жизненного цикла и характер подземной части растения. При описании секции *Bohemica* Tzvelev, автор дополнительно указывает признак опушения тычиночных нитей. В описании признаков секции *Sanguinea* дополнительно указывается размер рыльца. Для выделения подсекций использованы характер расположения цветоножек после цветения, цвет венчика. В подсекциях *Recurvata* и *Palustria* добавляется признак формы тычиночных нитей.

При работе над «Флорой Восточной Европы» Н.Н. Цвелев (1993) описал новый вид *G. krylovii*, отличив по наличию железистого опушения уральские растения от алтайского вида *G. albiflorum*, описанного Ледебуром (1831). Система Цвелева дана ниже.

Таблица 6 – Система рода *Geranium* L. Н.Н. Цвелева (1996)

Подрод, секция, подсекция	Виды
Subgen. <i>Geranium</i> Sect. <i>Geranium</i> Subsect. <i>Geranium</i>	<i>G. sylvaticum</i>* , <i>G. krylovii</i> , <i>G. uralense</i> , <i>G. alpestre</i> , <i>G. bifolium</i> , <i>G. pseudosibiricum</i>
Subsect. <i>Recurvata</i> Knuth	<i>G. collinum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>G. palustre</i>
Sect. <i>Sanguinea</i> Knuth	<i>G. sanguineum</i>
Sect. <i>Columbina</i> Koch	<i>G. columbinum</i> , <i>G. schrenkianum</i> , <i>G. sibiricum</i> , <i>G. nepalense</i> , <i>G. rotundifolium</i>
Sect. <i>Dissecta</i> Yeo	<i>G. asphodeloides</i> , <i>G. dissectum</i>
Sect. <i>Tuberosa</i> Koch	<i>G. tuberosum</i> , <i>G. macrostylum</i> , <i>G. transversale</i> , <i>G. linearilobum</i>
Sect. <i>Bohemica</i> Tzvelev	<i>G. bohemicum</i>
Subgen. <i>Erodioideae</i> Yeo	<i>G. phaeum</i>
Subgen. <i>Robertium</i> (Picard) Rouy et Fouc. Sect. <i>Batrachioides</i> Koch	<i>G. pyrenaicum</i> , <i>G. pusillum</i> , <i>G. molle</i> , <i>G. divaricatum</i>
Sect. <i>Ruberta</i> Dumort.	<i>G. lucidum</i> , <i>G. robertianum</i> , <i>G. purpureum</i>
Subgen. <i>Pelargoniastrum</i> Tzvelev	<i>G. macrorrhizum</i>

*Примечание: виды, произрастающие на территории АГС, выделены полужирным шрифтом.

Здесь Цвелев приводит новый описанный им вид *G. krylovii*, помещая его в типовую секцию. Секция *Divaricata* у него отсутствует, а *G. divaricatum* вместе с *G. pusillum* помещены в секцию *Batrachioides*. Виды *G. schrenkianum*, *G. sibiricum*, *G. rotundifolium* помещены в секцию *Columbina*. Подсекции *Collina* нет, а *G. collinum* вместе с *G. pratense* помещены в подсекцию *Recurvata*, которая находится в составе типовой секции.

Во «Флоре Сибири» Г.А. Пешкова (1996) приводит 22 вида рода *Geranium*, не подразделяя его на секции. В качестве видовых признаков используются степень рассеченности листьев, опушение различных частей растения, количество цветоносов, степень раскрытости венчика, его цвет, форма тычиночных нитей. Пешкова признает вид *G. laetum* и приводит его для территории Западной Сибири (АГС; улус Набыхташ на р. Мрас-Су в Кемеровской области), Красноярского края в Средней Сибири (по дол. рек Чазырык и Мал. Анзас в Зап. Саяне) и Тывы (р. Шуй, приток Барлыка на хр. Цаган-Шибэту).

Г.А. Пешкова (1996) обнародовала подвид *G. pratense* subsp. *sergievskajae* на основе формы *G. pratense* L. f. *molle* Serg., включив в синонимику также разновидность *G. pratense* L. var. *dissectum* Serg. с пометкой «р. р.». Кроме особенностей опушения стебля, Пешкова отметила для новой расы наличие более узких сегментов и долей листьев. Последний признак характерен для разновидности *G. pratense* var. *dissectum*.

С. Aedo с соавторами (1998) в мировой сводке рода *Geranium* приводят 423 вида, основываясь на классификации P.F. Yeo (1984) с некоторыми поправками, касающимися подродов *Erodioidea* и *Geranium*. Род подразделен на три подрода – *Erodioidea*, *Geranium* и *Robertium*. Подрод *Erodioidea* включает четыре секции (в скобках указано количество видов в каждой секции): *Erodioidea* (3), *Aculeolata* (1), *Subacaulia* (15), *Brasiliensia* (3); подрод *Geranium* – шесть секций: *Geranium* (339), *Dissecta* (4), *Tuberosa* (19), *Neurophyllodes* (6), *Paramensia* (2), *Azorelloida* (1); подрод *Robertium* – восемь секций: *Polyantha* (7), *Trilopha* (5), *Divaricata* (2), *Batrachioidea* (4), *Ungiculata* (5), *Lucida* (1), *Ruberta* (4), *Anemonifolia* (2). В основу деления на секции положены продолжительность жизненного цикла; высота стебля и его расположение в пространстве; особенности раскрывания плода; строение листовой пластинки; опушение; признаки поверхности мерикарпия; особенности черешка и прилистника; форма чашечки; цвет пыльцы. На наш взгляд, авторы мировой сводки понимают объем секции *Geranium* очень широко.

Изучением рода *Geranium* во флоре Кавказа занималась М.С. Новоселова (1998а). В опубликованном конспекте видов подрода *Robertium* для флоры Кавказа вид *G. divaricatum* отнесен к секции *Divaricata*; *G. pusillum* – к секции *Batrachioides*; *G. robertianum* – к секции *Ruberta*. В другой работе (Новоселова, 1998б), она разделила виды подрода *Geranium* флоры Кавказа на 6 секций. Типовая секция разделена на три подсекции: subsect. *Geranium* с

входящим в нее видом *G. sylvaticum*; subsect. *Recurvata* с видами *G. pratense*, *G. ruprechtii* (Woronow) Grossh., *G. finitimum* Woronow, *G. psilostemon*, *G. collinum*; subsect. *Eupalustria* с одним видом *G. palustre* L. Здесь же она восстановила две секции – sect. *Sibirica* Knuth с видом *G. sibiricum* и sect. *Trygonium* Dumort. с видами *G. columbinum* и *G. rotundifolium*. Обзор рода для видов Дальнего Востока России был опубликован Новоселовой (1999). В типовом подроде к типовой секции отнесен вид *G. albiflorum*. Здесь же подсекция *Recurvata* переведена в ранг секции: *Recurvata* (Knuth) Novosselova, в которую отнесен *G. pratense*.

Вслед за Новоселовой С. Aedo (2003) также признает секцию *Trygonium* с видами *G. columbinum* и *G. schrenkianum*.

Большой вклад в изучение рода *Geranium* внесла Д.Ю. Цыренова (2007). Система рода для обширной территории юга Дальнего Востока России, Китая и Монголии в пределах бассейна Амура включает 8 секций в составе типового подрода. Из секций, общих с АГС, типовая содержит виды *G. krylovii* и *G. pseudosibiricum*, секция *Recurvata* – виды *G. pratense* и *G. transbaicalicum*, секция *Sibirica* – *G. sibiricum*. Большинство этих видов находится здесь на восточном краю своего ареала. В своей работе Цыренова описала три новых для науки вида из родства *G. sibiricum*. Кроме того, были подробно проанализированы морфологические и анатомические признаки гераней, в результате чего выявлены как общие (характеризующие) признаки, свидетельствующие о целостности представителей рода, так и диагностические (дифференцирующие) признаки, пригодные для разграничения внутривидовых таксонов. На основании исследований анатомического строения листа, черешка, междоузлий, узлов стебля, околоплодника и семенной кожуры у представителей рода *Geranium*, произрастающих в бассейне Амура, были выявлены анатомические признаки, которые могут быть использованы для разграничения видов и секций, и которые послужили бы для выяснения взаимоотношений между видами как внутри секций, так и между секциями рода.

Во «Flora of China» (Langran, Aedo, 2008) приводится 50 видов рода *Geranium* без разделения их на подрода и секции. Для разграничения видов использовано строение листовой пластинки, опушение различных частей растения, в том числе мерикарпиев, цвет лепестков, ультраскульптура поверхности мерикарпиев, размеры чашелистиков, лепестков, тычиночных нитей, длина волосков. Отмечено 11 видов, общих с АГС: *G. albiflorum*, *G. pseudosibiricum*, *G. rectum*, *G. pratense*, *G. collinum*, *G. saxatile*, *G. sibiricum*, *G. divaricatum*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. robertianum*. Виды *G. affine* и *G. transbaicalicum* отнесены в синонимы к *G. pratense*.

В сводке «Конспект флоры Азиатской России» (Пешкова, Овчинникова, 2012) род *Geranium* включает 36 таксонов, объединенных в два подрода – *Geranium* и *Robertium*. В

типовом подроде – восемь секций, в подроде *Robertium* – две секции (табл. 7). Состав секций *Geranium* и *Recurvata* в основном совпадает с нашими представлениями об их объемах.

Таблица 7 – Система рода *Geranium* L. на территории Азиатской России

Подрод, секция, подсекция	Виды
1	2
Subgen. <i>Geranium</i> Sect. <i>Geranium</i>	<i>G. albiflorum*</i> , <i>G. bifolium</i> , <i>G. krylovii</i> , <i>G. laetum</i> , <i>G. pseudosibiricum</i> , <i>G. sylvaticum</i> , <i>G. uralense</i>
Sect. <i>Eriantha</i> Novosselova Subsect. <i>Beringica</i> Tzyren. Subsect. <i>Nemoralia</i> Tzyren.	<i>G. elatum</i> , <i>G. erianthum</i> , <i>G. orientale</i> , <i>G. subumbelliforme</i> <i>G. eriostemon</i>
Sect. <i>Recurvata</i> (Knuth) Novosselova	<i>G. affine</i> , <i>G. collinum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>G. pratense</i> subsp. <i>sergievskajae</i> , <i>G. transbaicalicum</i> , <i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i>
Sect. <i>Palustria</i> Knuth	<i>G. maximowiczii</i> , <i>G. palustre</i> , <i>G. wlassovianum</i> , <i>G. yesoense</i>
Sect. <i>Sanguinea</i> Knuth	<i>G. sanguineum</i>
Sect. <i>Sobolifera</i> Novosselava	<i>G. sieboldii</i> , <i>G. soboliferum</i>
Sect. <i>Dahurica</i> Tzyren.	<i>G. davuricum</i> , <i>G. paishanense</i> , <i>G. pissjaukovaе</i> , <i>G. probatovae</i> , <i>G. ussuriense</i>
Sect. <i>Orientalia</i> (Tzyren.) Novosselova	<i>G. amurense</i> , <i>G. sibiricum</i> , <i>G. thunbergii</i> , <i>G. wilfordii</i>
Subgen. <i>Robertium</i> (Picard) Rouy et Fouc. Sect. <i>Batrachioides</i> Koch	<i>G. pusillum</i> , <i>G. pyrenaicum</i>
Sect. <i>Ruberta</i> Dumort.	<i>G. robertianum</i>

*Примечание: виды, произрастающие на территории АГС, выделены полужирным шрифтом.

В Монгольском Алтае В.И. Грубовым (1982) отмечено пять видов, А.И. Губановым (1996) – шесть таксонов рода *Geranium*. В «Определителе растений Республики Алтай» (Манеев, 2012) указывается 12 видов. Это неполный список произрастающих в Республике Алтай таксонов рода *Geranium*. В «Определителе растений Алтайского края» (Силантьева, 2003) указано 12 видов. Часть из них (*G. robertianum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. laetum*, *G. pseudosibiricum*) произрастает лишь в горной местности, в основном на территории АГС. В «Определителе растений Кемеровской области» (Красноборов и др., 2001) указано 9 видов. Все они также встречаются на территории АГС. «Определитель растений Республики Тывы» (Ломоносова, 2007) содержит указания о 7 видах. Здесь есть один вид, не встречающийся в АГС – *G. wlassovianum*, произрастающий на северо-востоке Республики.

С начала XVIII века исследователи рода *Geranium* внесли существенный вклад в познание видов рода и их классификацию. Из них, на наш взгляд, наиболее значимыми являются системы R. Knuth (1912) и P.F. Yeo (1984). Большой вклад в изучение алтайских видов рода внесли К.Ф. Ледебур, А.А. Бунге, К.А. Мейер, П.Н. Крылов, Л.П. Сергиевская и Г.А. Пешкова (Трошкина, 2018б).

Глава 3. Морфологические признаки таксонов рода *Geranium* и их диагностическая ценность

Несмотря на разнообразие современных методов исследования в систематике растений, сравнительно-морфологический метод остается одним из ведущих. Основные преимущества сравнительно-морфологического метода заключаются в его доступности и возможности изучения большого количества признаков, присущих таксону.

Оценка морфологических признаков представителей рода *Geranium* производилась на основе наблюдения за растениями в природных условиях обитания, изучения гербарных коллекций и анализа признаков, ранее используемых монографами рода (Бобров, 1949, Цвелев, 1996, Пешкова, 1996 и др.).

Кроме того, была поставлена цель выявить и оценить новые диагностические признаки, позволяющие определить степень самостоятельности таксонов различного ранга.

Жизненная форма. Характеристика жизненных форм основана на классификации И.Г. Серябрякова (1962) в модификации А.Б. Безделева и Т.А. Безделевой (2006). В роде *Geranium* L. встречаются одно-двулетние и многолетние растения. Большинство видов рода *Geranium* Алтайской горной страны относятся к многолетним летнезеленым травянистым короткокорневищно-кистекарневым симподиально нарастающим поликарпикам с полурозеточным прямостоячим побегом. Это виды *G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. rectum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum*, *G. pratense*, *G. affine*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*. Виды *G. sibiricum*, *G. schrenkianum*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. divaricatum*, *G. robertianum* являются одно-двулетними летнезелеными травянистыми стержнекарневыми моноподиально нарастающими монокарпиками с полурозеточным приподнимающимся побегом. Виды *G. sergievskajae*, *G. collinum*, *G. saxatile* – это многолетние летнезеленые травянистые короткокорневищные симподиально нарастающие поликарпики с полурозеточными приподнимающимися побегами. И, наконец, вид *G. transversale* – многолетний летнезеленый травянистый короткокорневищно-кистекарневым с клубневидно утолщенными придаточными корнями симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным прямостоячим побегом.

Корневая система. Подземная часть малолетних видов, таких как *G. sibiricum*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. divaricatum* представлена тонким стержневым корнем, легко выдергивающимся из земли. У многолетних лесных, луговых и лугово-степных видов, таких

как *G. sylvaticum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. pseudosibiricum*, *G. pratense* и др., имеется хорошо развитое косое или восходящее, короткое или длинное корневище, покрытое бурыми прилистниками, с придаточными корнями. У вида *G. transversale* подземная часть представлена горизонтально расположенными цепочкообразными клубеньками. Характер жизненной формы может использоваться на подродевом уровне.

Признаки осевой части побеговой системы или стебель. Надземная часть побега у большинства таксонов рода *Geranium* АГС прямостоячая или восходящая. Лишь у некоторых видов (*G. collinum*, *G. sibiricum*, *G. divaricatum*) стебли слабые, лежащие или вплетающиеся в кустарники благодаря специальным приспособлениям: растопыренным боковым побегам или длинночерешковым листьям, которые как бы вдвигаются между ветвей кустарника и поддерживают растение, достигающее иногда метра высоты, в вертикальном положении, или благодаря удлинённым и отклонённым горизонтально цветоносам.

Лист. Лист состоит из листовой пластинки, расположенной на черешке. В зависимости от положения на стебле, листья делятся на розеточные, нижние, средние и верхние стеблевые. Розеточные листья имеют длинные черешки, нижние и средние стеблевые листья с более короткими черешками, верхние – почти сидячие. У всех видов гераней имеются прилистники. Они могут быть пленчатыми или кожистыми по консистенции, бурыми или зелеными по цвету, опушенными или неопушенными, сросшимися или свободными. По форме прилистники ланцетные, продолговато-яйцевидные, яйцевидные или треугольно-усеченные и всегда с заостренной верхушкой. Особенности строения прилистников могут служить для доказательства их видового статуса. Листорасположение очередное или супротивное (Мордак, 1981; Цыренова, 2007).

Для систематики таксонов рода *Geranium* имеет значение форма, размер, глубина рассеченности и степень изрезанности листовой пластинки (л. п.) нижних стеблевых листьев.

Изучения листовой пластинки у видов рода *Geranium* показало, что такие признаки, как форма (общее очертание), глубина рассеченности л. п. и ширина составляющих ее частей, степень рассеченности, характер изрезанности краев могут быть использованы для разграничения внутривидовых таксонов рода *Geranium*. По особой методике изучены признаки листа у видов рода (приложение 1).

Среди видов рода *Geranium* АГС можно выделить несколько основных типов формы л. п.: округлая, почковидная, почковидно-округлая (округло-почковидная), пятиугольная, пятиугольно-округлая, угловато-округлая (рис. 3) (Бобров, 1949; Трошкина, 2016б).

Округлая форма л. п. наблюдается у видов: *G. pusillum*, *G. rotundifolium*. У *G. transversale* и *G. affine* почти округлая форма л. п. Почковидная форма листа характерна

для вида *G. sergievskajae*. Почковидно-округлая форма отмечена для видов: *G. sylvaticum*, *G. pratense*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*; округло-почковидная: *G. molle*, *G. laetum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. collinum*, *G. saxatile*. Пятиугольная – для видов *G. divaricatum*, *G. sibiricum*, *G. robertianum*. Пятиугольно-округлая форма листовой пластинки наблюдается у видов *G. schrenkianum*, *G. rectum*. Угловато-округлая – у *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum*. Этот признак может быть использован для выявления внутриродовых различий.

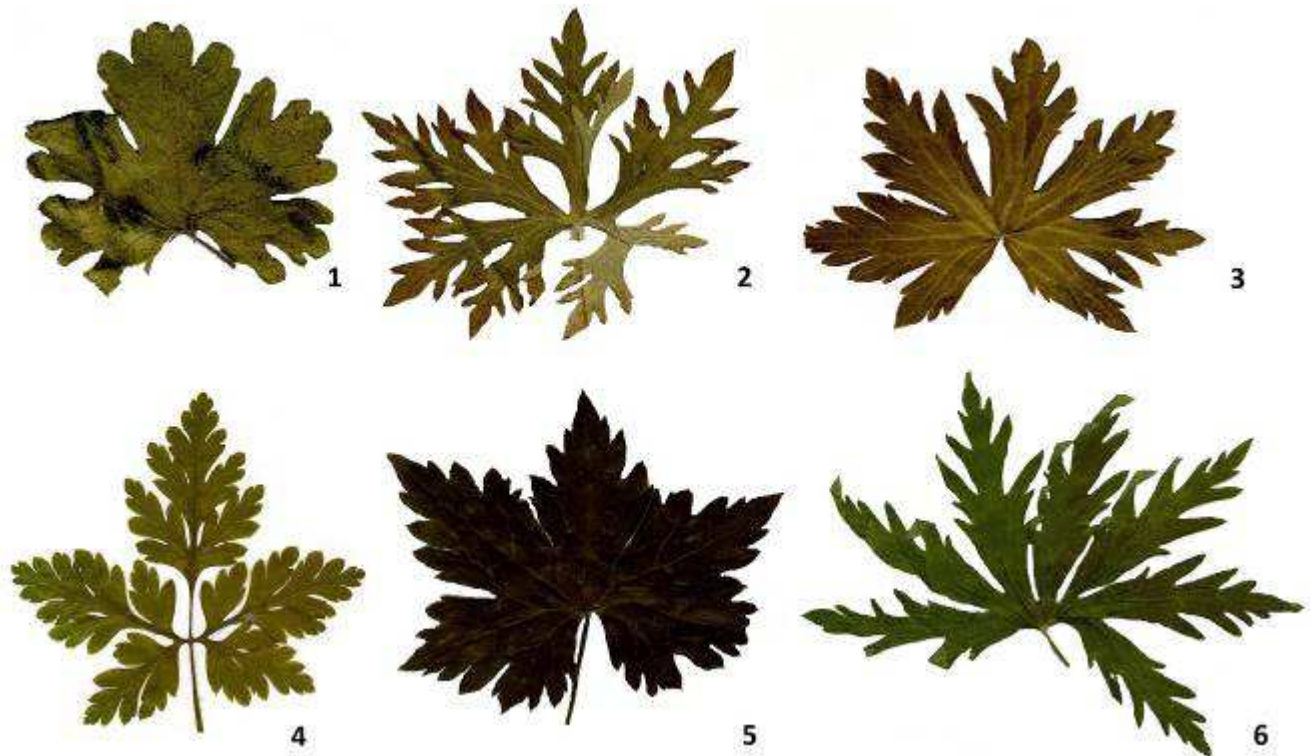


Рисунок 3 – Разнообразие форм листовой пластинки у видов рода *Geranium*:

1 – округлая; 2 – почковидная; 3 – округло-почковидная; 4 – пятиугольная; 5 – пятиугольно-округлая; 6 – угловато-округлая.

Согласно литературным данным (Бобров, 1949; Новоселова, 1998; Цыренова, 2007), а также нашим исследованиям (Трошкина, 2016а, б) такие признаки листовой пластинки, как ширина составляющих ее частей, степень и глубина рассеченности, характер изрезанности краев могут считаться диагностическими на видовом уровне. Типы вырезных листовых пластинок у гераней различаются в зависимости от глубины и формы надрезов.

При глубине надрезов, заходящих дальше половины полупластинки, последние называются раздельными, а вырезанные участки – долями. При глубине надрезов, достигающих до (или почти до) основания полупластинки (или до средней жилки), листья называются рассеченными, а отдельные участки листа – сегментами (Федоров и др., 1956).

Согласно этим определениям, листья видов рода *Geranium*, произрастающих в умеренной зоне, имеют сегменты, либо доли (рис. 4).

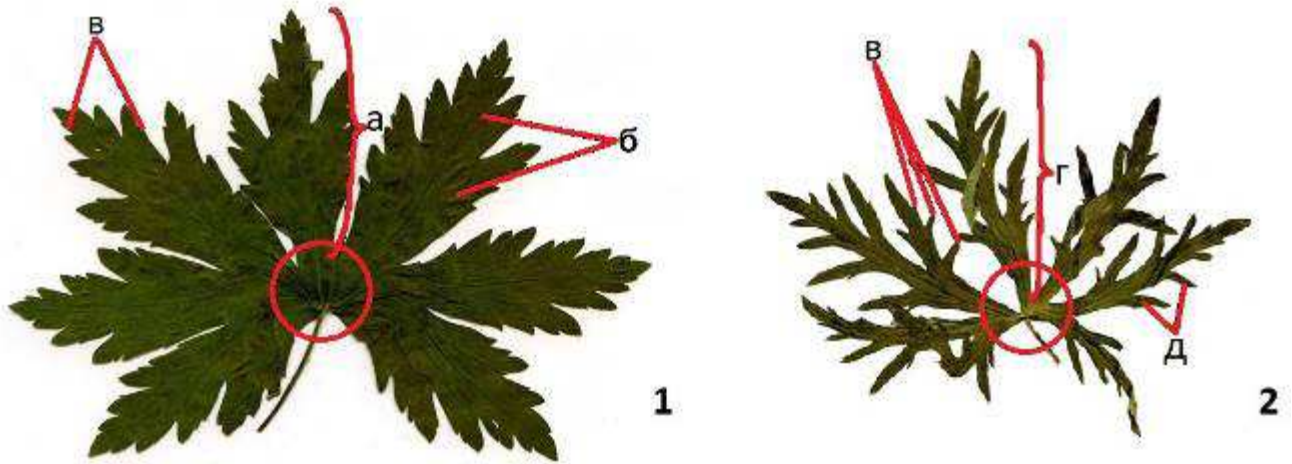


Рисунок 4 – Морфологическое строение листовой пластинки нижнего стеблевого листа у видов рода *Geranium* (окружность показывает глубину надрезов):

1 – *G. sylvaticum*; 2 – *G. pseudosibiricum*.

а – доля; б – долька; в – зубцы; г – сегмент; д – сегментик.

Также виды можно разделить на три группы по размерам листовых пластинок. К первой группе относятся виды с листьями до 6 (7) см шириной: *G. collinum*, *G. saxatile* (рис. 5: 5, 6), *G. sibiricum*, *G. transversale*, *G. schrenkianum* (рис. 6), *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. divaricatum* (рис. 7: 1–3).

Ко второй группе относятся виды с шириной листовой пластинки от 5 до 10 (12) см: *G. laetum*, *G. rectum*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum* (рис. 8: 2, 3, 7, 8), *G. pratense*, *G. sergievskajae*, *G. affine*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninonii* (рис. 5: 1–4), *G. robertianum* (рис. 7: 4). К третьей группе принадлежат виды с широкой листовой пластинкой – от (6)10 до 20 см: *G. sylvaticum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii* (рис. 8: 1, 4–6).

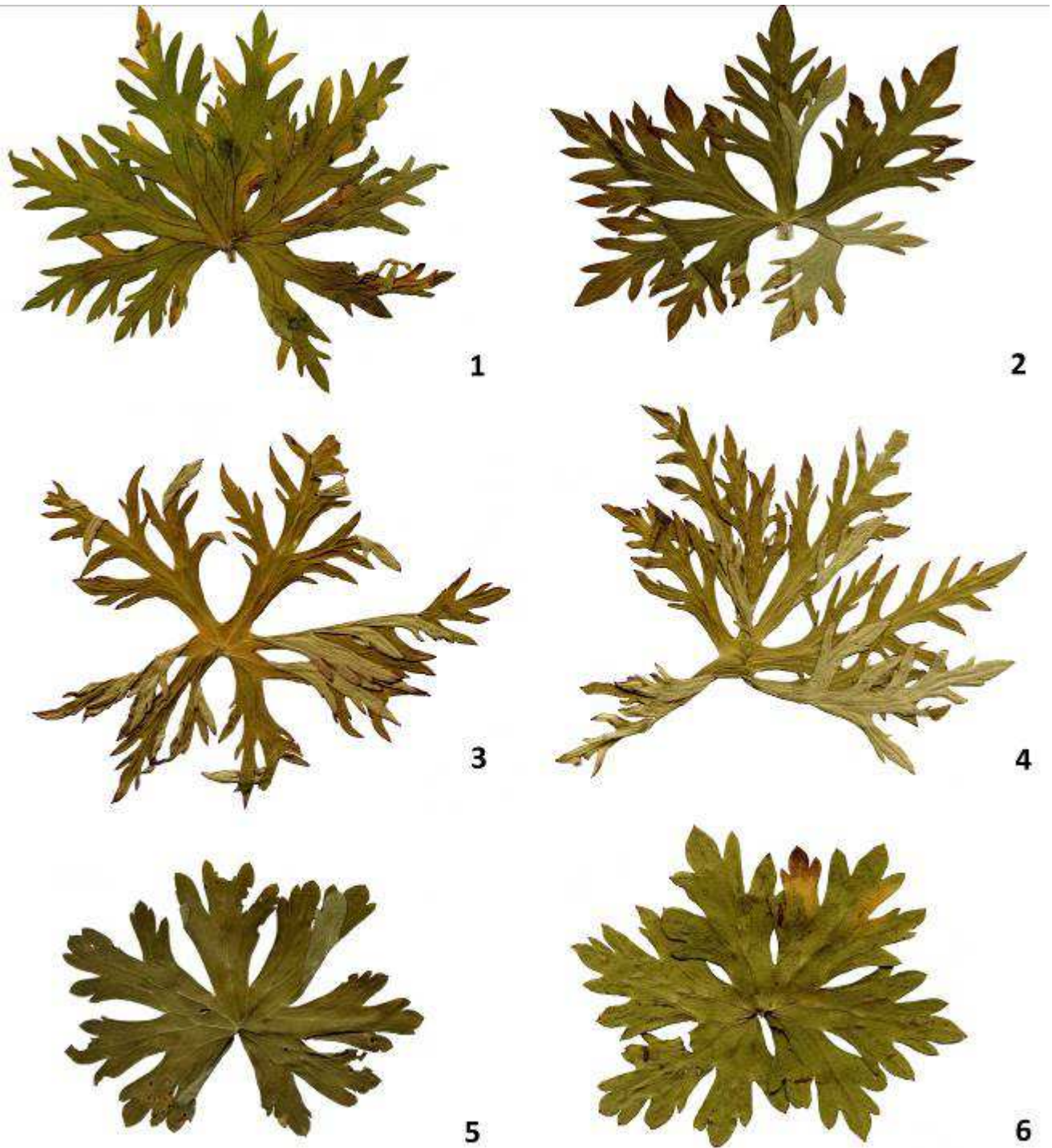


Рисунок 5 – Листовые пластинки видов секции *Recurvata*:

1 – *G. pratense*; 2 – *G. sergievskajae*; 3 – *G. transbaicalicum*; 4 – *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovic*; 5 – *G. collinum*; 6. – *G. saxatile*. 1, 3, 4, 5, 6 – почковидно-округлая форма (округло-почковидная); 2 – почковидная форма.

Выделение этих групп условно, так как размеры листовых пластинок некоторых видов, таких как *G. albiflorum*, *G. krylovii* могут значительно варьировать в зависимости от местообитания. Если растение находится в лесу, то его листовая пластинка будет крупнее из-

за избытка увлажнения, питательных веществ и недостатка освещения. На субальпийском или альпийском лугу листовая пластинка будет значительно мельче, что можно объяснить более низкими температурами, достаточным количеством освещения и сильными ветрами.

Размеры растения, а также размер листовой пластинки *G. pratense* также напрямую зависит от местообитания. Так мы относим этот вид ко второй группе с шириной от 5 до 10 (12) см, но во влажном климате у подножья Тигирецкого хребта высота растений достигает 1–1,2 м, а ширина листовой пластинки достигает 20–22 см.

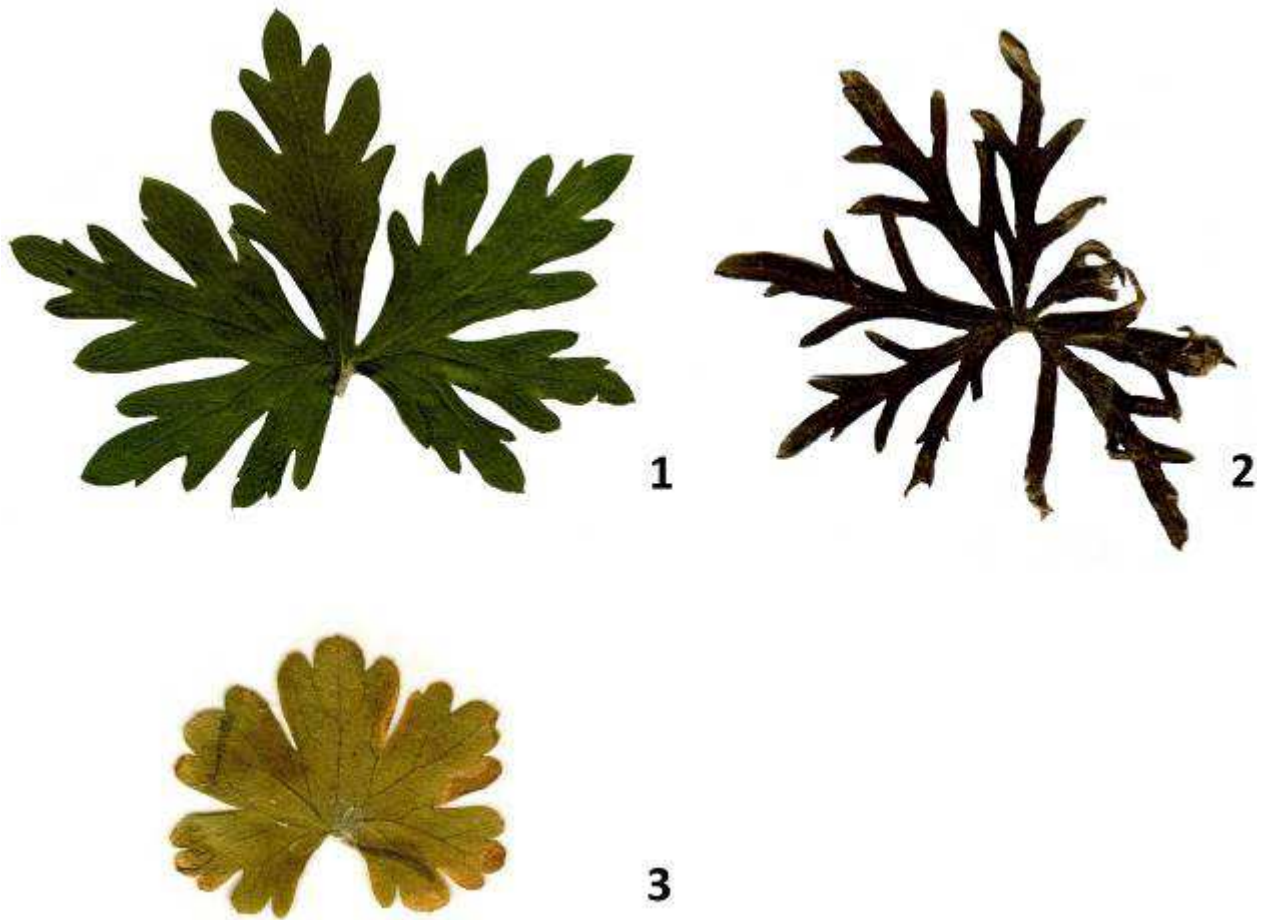


Рисунок 6 – Листовые пластинки видов рода *Geranium*:

1 – *G. sibiricum* из секции *Sibirica*; 2 – *G. transversale* из секции *Tuberosa*; 3 – *G. schrenkianum* из секции *Trygonium*. 1 – пятиугольная форма; 2 – округлая форма; 3 – пятиугольно-округлая форма.

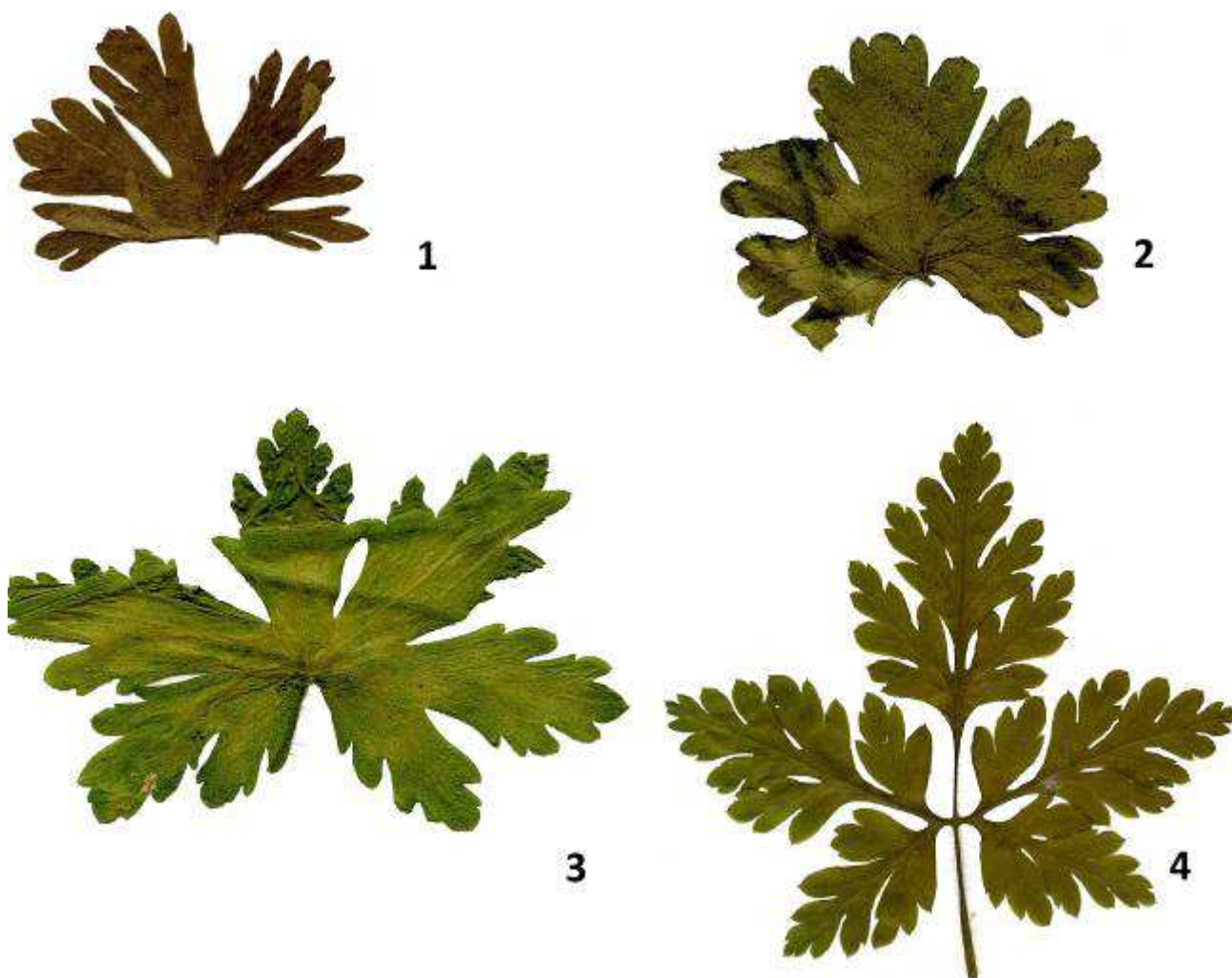


Рисунок 7 – Листовые пластинки видов подрода *Robertium*:

1 – *G. pusillum* из секции *Batrachioides*; 2 – *G. rotundifolium* из секции *Batrachioides*; 3 – *G. divaricatum* из секции *Divaricata*; 4 – *G. robertianum* из секции *Ruberta*. 1, 2 – округлая форма; 3, 4 – пятиугольная форма.

По глубине рассеченности листовой пластинки все таксоны рода можно поделить на две группы.

К первой относятся виды с л.п., имеющими доли: *G. sylvaticum*, *G. rectum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pratense*, *G. sergievskajae*, *G. affine*, *G. collinum*, *G. saxatile*, *G. sibiricum*, *G. schrenkianum*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. divaricatum*.

Ко второй относятся виды с л.п., имеющими сегменты: *G. laetum*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. transversale*, *G. robertianum*.

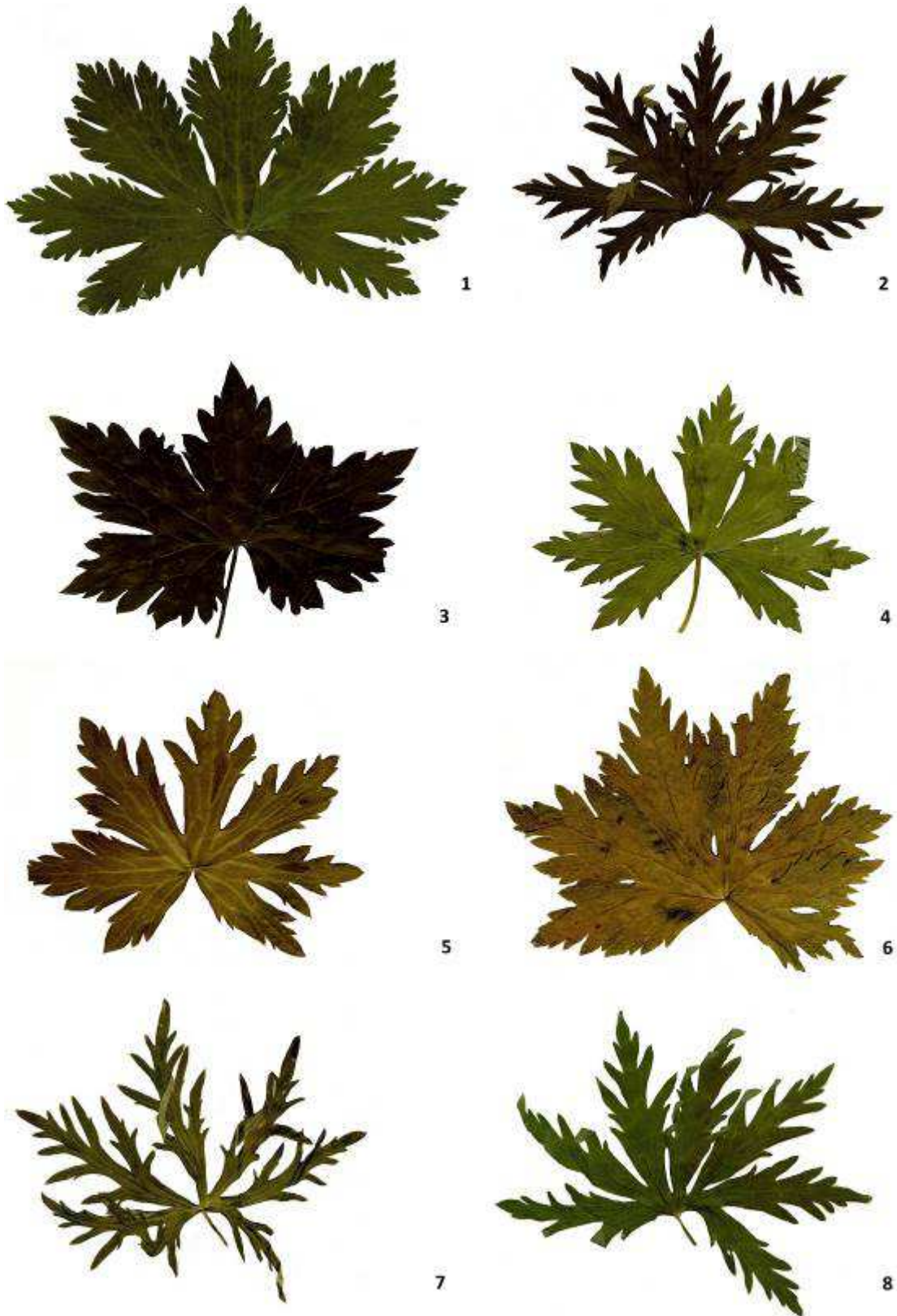


Рисунок 8 – Листовые пластинки видов секции *Geranium*:

1 – *G. sylvaticum*; 2 – *G. laetum*; 3 – *G. rectum*; 4 – *G. albiflorum*; 5 – *G. krylovii*; 6 – *G. malyshevii*; 7 – *G. pseudosibiricum*; 8 – *G. asiaticum*. 1, 2, 4, 5, 6 – почковидно-округлая (округло-почковидная) форма; 3 – пятиугольно-округлая; 7, 8 – угловато-округлая форма.

Признаки опущения листовой пластинки могут быть использованы только как дополнительные в комплексе с другими диагностическими признаками. Опущение способствует уменьшению транспирации. Трихомы, препятствуя движению воздуха близ поверхности листа, создают переходную, более влажную зону между его тканями и сухим атмосферным воздухом. Признаки листовой пластинки могут использоваться на подсекционном и видовом уровне.

Опушение. Наличие опущения является одной из характерных особенностей представителей рода *Geranium*. Опушение оказывает влияние не только на водный баланс, но и на температурную регуляцию. Вследствие его высокой отражающей способности уменьшается поглощение солнечной энергии. Железистые трихомы служат местами вторичных метаболитов – терпеноидов, полисахаридов, протеинов, флавоноидов. Также в железках накапливаются вредные для растений продукты обмена. Железками осуществляется секреция эфирных масел (терпеноидов), которые способствуют защите надземных частей растений от вредителей и болезней. Головчатые волоски также участвуют в регуляции цветения. Они представляют собой специализированные сенсорные структуры, выполняющие фоторецепторную функцию, обеспечивающие «измерение» времени и фотопериодическую индукцию. Продукты секреции крупных головчатых волосков, формирующихся на чашечках, привлекают опылителей (Байкова, 2001; Evert et al., 2009).

Следует отметить, что большинство авторов (Сергиевская, 1935; Бобров, 1949; Пешкова, 1996 и др.) при описании опущения у представителей рода не различают простые и сложные волоски, а выделяют волоски простые и железистые. Это, по нашему мнению, неправомерно, так как правильным будет различать железистые и нежелезистые, простые и сложные трихомы. По классификации С. Аедо (2001) у гераней встречаются железистые и нежелезистые трихомы. Железистые делятся на большие и малые.

У многих представителей рода *Geranium* железистые трихомы часто встречаются на репродуктивных органах, реже – на вегетативных. Надземные органы всех исследованных представителей рода опушены трихомами различного строения, относящимися к нескольким структурным типам.

Полная классификация трихом *Geranium* до сих пор отсутствует. Используя терминологию, предложенную Е.В. Байковой (2001) для рода *Salvia* (*Lamiaceae*), мы предлагаем следующую классификацию для трихом рода *Geranium*. Нами выявлено, что встречаются следующие типы волосков (табл. 8).

1. Нежелезистые простые одноклеточные неветвистые волоски:

- а) конические;
- б) нитевидные.

2. Нежелезистые сложные однорядные неветвистые волоски:

- а) конические короткие;
- б) конические длинные.

3. Железистые головчатые неветвистые волоски:

- а) длинные (3-клеточная ножка и одноклеточная головка);
- б) короткие (одноклеточная ножка и одноклеточная головка).

Таблица 8 – Типы волосков у таксонов *Geranium* АГС

Группа	Тип	Подтип	Сокращение
нежелезистые	Простые одноклеточные неветвистые волоски	конические	КП
		нитевидные	НП
	Сложные однорядные неветвистые волоски	конические короткие (до мкм)	КС1
		конические длинные	КС2
железистые	Головчатые неветвистые волоски	нитевидные курчавые	НС
		длинные: 3-клеточная ножка и одноклеточная головка	Г1
		короткие: одноклеточная ножка и одноклеточная головка	Г2

Диагностическое значение имеет степень опушения стебля, а также тип трихом. По степени опушения стебля выделены 2 группы:

- 1) опушен от самого основания;
- 2) почти голый, опушен только в соцветии.

По типу трихом и их расположению на разных участках стебля выявлено 4 хруппы:

1) весь стебель опушен нежелезистыми волосками (*G. albiflorum*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum*; *G. sibiricum*);

2. нижняя часть стебля (по крайней мере до первого междоузлия) опушена нежелезистыми волосками разной длины и направленности, верхняя – нежелезистыми с примесью железистого опушения (*G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pratense*, *G. transbaicalicum*, *G. collinum*, *G. saxatile*);

3. стебель от самого или почти от самого основания покрыт смесью из нежелезистых и длинных железистых волосков (*G. sergievskajae*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*);

4. в опушении, кроме нежелезистых и коротких железистых, присутствуют очень длинные головчатые трихомы (*G. rectum*, *G. divaricatum*, *G. robertianum*).

В опушении цветоножек учитывался тип волосков и характер опушения (табл. 8) (рис. 9).

Выявлены следующие особенности опушения стеблей и чашечек:

1. на цветоножках, как правило, располагаются длинные нежелезистые и железистые волоски;

2. для многих изученных видов характерна асимметричность в опушении цветоножки: половина цветоножки опушена нежелезистыми курчавыми плоскими отстоящими волосками НС (рис. 9: 1), половина – или только нежелезистыми прижатыми вниз направленными сложными волосками КС2, или с примесью длинных отстоящих железистых Г1.

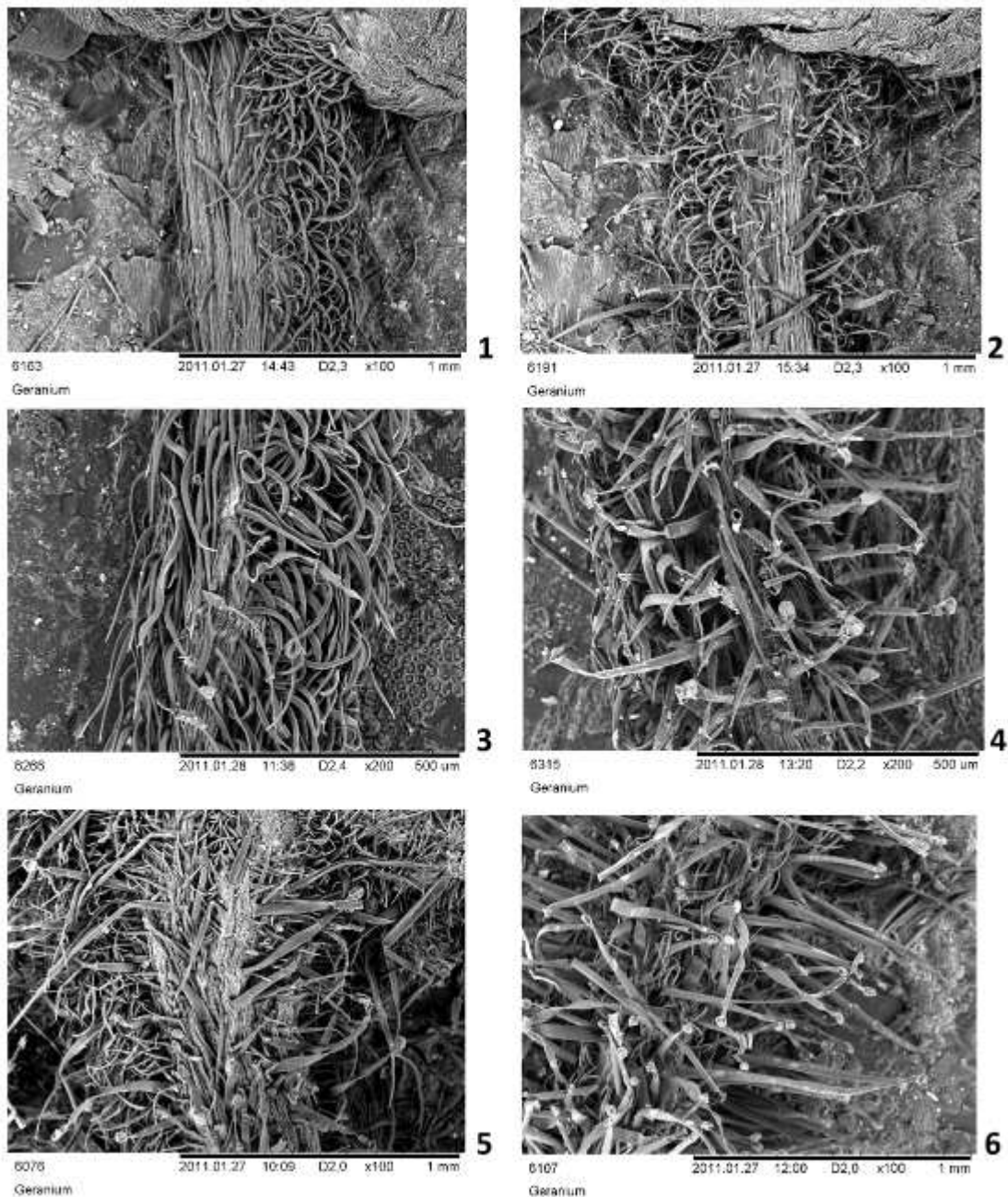


Рисунок 9 – Особенности опушения цветоножек представителей рода *Geranium* АГС:
 1 – *G. albiflorum*; 2 – *G. krylovii*; 3 – *G. pseudosibiricum*; 4 – *G. laetum*; 5 – *G. pratense*;
 6 – *G. sergievskajae*.

Изучение морфологии чашелистиков и их поверхности выявило значимость для систематики признаков: 1. длина чашелистика; 2. ширина чашелистика; 3. длина ости; 4. характер и степень опушения поверхности (табл. 8).

Опушение чашелистиков у разных видов различается и может состоять только из простых конических нежелезистых волосков, или с примесью длинных многоклеточных железистых, расположенных по всей поверхности чашелистика, по краям наружного круга и по жилкам. У некоторых видов волоски присутствуют только на жилках.

Изучение опушения чашелистиков и цветоножек таксонов рода *Geranium* позволило выявить характерные особенности: чашелистики наружного круга опушены обильнее, чем чашелистики внутреннего; для всех изученных видов характерны только неветвистые волоски; как правило, длинные нежелезистые и железистые волоски располагаются по краям, жилкам чашелистиков и у основания ости; для всех изученных видов характерно наличие очень мелких (50–70 нм) железистых трихом Г2, которые располагаются даже на лепестках. Признаки опушения стеблей и чашелистиков могут использоваться на видовом уровне.

Соцветие гераней относится к симподиальному типу и характеризуется как цимоид или закрытый тирс, где непосредственно под цветком, завершающим верхушку главной оси, развиваются одна или несколько боковых осей, повторяющих строение главной (Федоров, Артюшенко, 1979). По строению кроющих листьев соцветие изученных видов рода принадлежит к фрондулозному типу. Оно несет зеленые фотосинтезирующие листья, отличающиеся от листовых пластинок вегетативной части побега лишь меньшими размерами и меньшей расчлененностью.

Д.Ю. Цыренова (2007) изучала особенности соцветия гераней бассейна Амура и пришла к следующему выводу. У гераней бассейна Амура разнообразие в структуре цветоносного побега возникает за счет варьирования числа боковых осей, степени и характера их ветвления. Цветоносы могут быть двуцветковыми (дихазий) и одноцветковыми (монохазий). Согласно классификации Цыреновой, мы выделяем у гераней два варианта группировки цветков.

1. Цветоносы двуцветковые, скученные зонтиковидно в верхней части растения. К ним из гераней АГС относятся: *G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum* (sect. *Geranium*), *G. pratense*, *G. sergievskajae*, *G. affine*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii* (sect. *Recurvata*), *G. transversale* (sect. *Tuberosa*).

2. Цветоносы двуцветковые или одноцветковые, выходящие по одному из пазухи листьев. Это виды *G. rectum* (sect. *Geranium*), *G. collinum*, *G. saxatile* (sect. *Recurvata*),

G. sibiricum (sect. *Sibirica*), *G. schrenkianum* (sect. *Trygonium*), *G. pusillum*, *G. rotundifolium* (sect. *Batrachioides*), *G. divaricatum* (sect. *Divaricata*), *G. robertianum* (sect. *Ruberta*).

Основываясь на классификации соцветий амурских гераней, описанный Цыреновой (2007), у изученных видов рода *Geranium* АГС верхушка главной оси вегетативного побега дает начало цветоносу, заканчивающемуся двумя (реже одним) цветками на цветоножках, двум супротивным листьям и 1–2(3) боковым побегам. Верхушка каждого бокового побега дает начало двуцветковому цветоносу, супротивным листьям и боковым побегам последующих порядков. Цветоносы могут быть двуцветковыми или одноцветковыми. Можно выделить 2 типа соцветий, свойственных алтайским гераням:

1. Структурный тип – дихазий: ниже цветоноса, заканчивающего главную ось, располагаются 2 боковые оси, повторяющие строение главной оси. Последующие ответвления доходят до второго, реже до третьего порядка.

2. Структурный тип – монохазий: ниже цветоноса, заканчивающего главную ось, располагается одна боковая ось, реже до третьего порядка структура.

Строение соцветия может использоваться как признак видового уровня.

Цветок у представителей рода *Geranium* актиноморфный, пятичленный, обоеполый или однополый (женский). Цветки располагаются на цветоносах по 1–2, редко по 3–9.

Чашечка. Чашелистики свободные, черепитчато налегающие друг на друга, остающиеся при плодах, имеют от 3 до 5–7 жилок, по краю есть пленка, более широкая у чашелистиков внутреннего круга, чем у чашелистиков наружного круга. Апикальный конец чашелистика несет ость, которая может быть различного размера от едва заметной до 1,5–2 мм дл.

Нами были исследованы чашелистики всех таксонов рода *Geranium* АГС. Список исследованных образцов находится в приложении 1. Длина чашелистика является диагностическим признаком секционного значения. Ширина чашелистика различается незначительно, поэтому мы не используем этот признак в качестве диагностического. Длина ости является диагностическим признаком видового уровня (табл. 9, 10).

Для представителей типовой секции *Geranium* характерна длина чашелистика 4,4–6,2 мм, для представителей секции *Recurvata* – 7,4–9,3 мм. Остальные секции (*Sibirica*, *Trygonium*, *Tuberosa*, *Batrachioides*, *Divaricata*, *Ruberta*) содержат по 1–2 вида в пределах АГС, поэтому выявить важность этого признака для таксономии рода в настоящее время невозможно, так как требуются дополнительные исследования.

Группа лесо-луговых видов – *G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. rectum* имеют, сравнительно с остальными видами секции, крупные параметры чашелистика (рис. 10). Особое положение занимает вид *G. rectum*, имеющий наиболее крупные размеры чашелистиков и их остей. Он

отличается также и характером опушения чашечки: на чашелистиках имеются очень длинные железистые трихомы, значительно длиннее железистых трихом других видов (рис. 10: 3, 4). У *G. laetum* железистое опушение на чашелистиках зачастую отсутствует, сохраняясь на плоде и цветоножках.

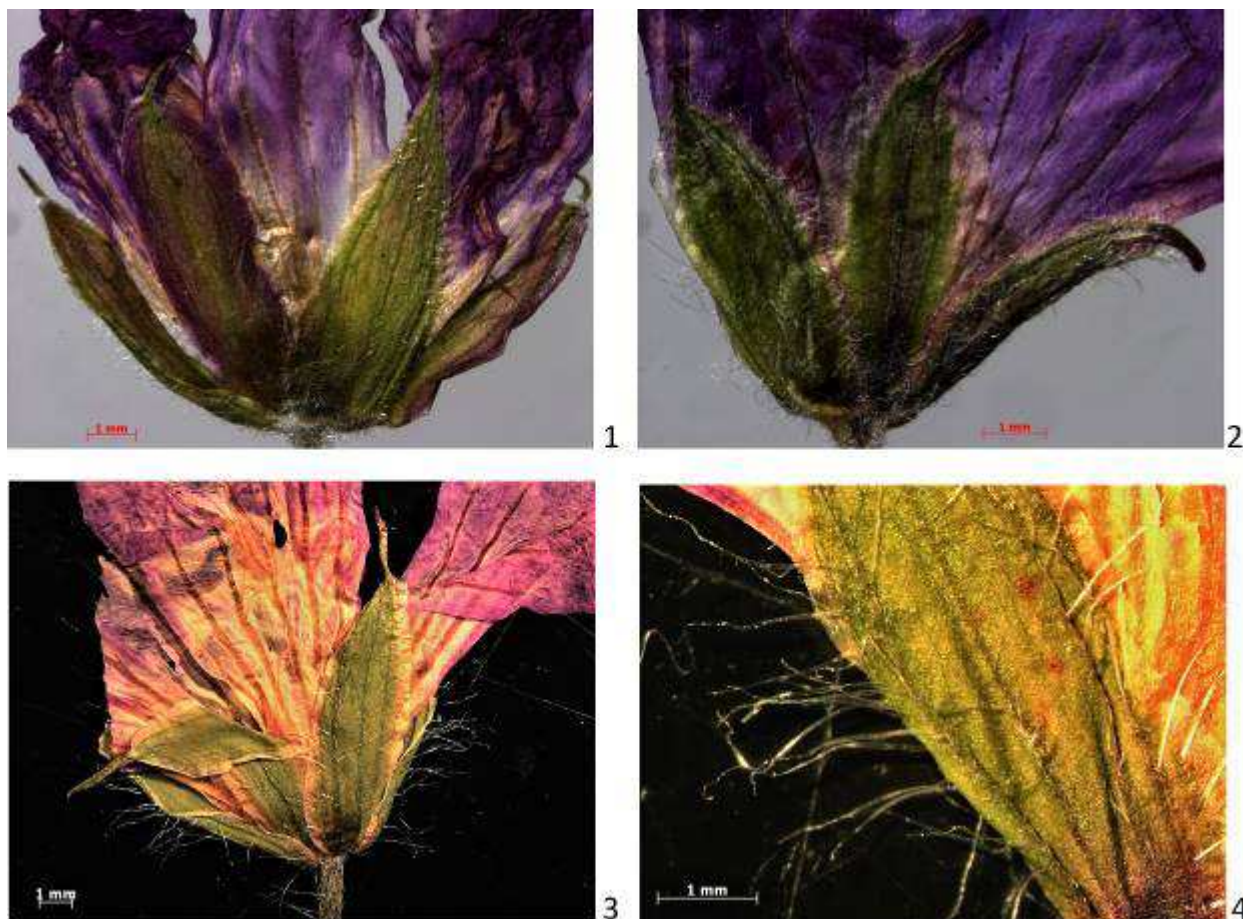


Рисунок 10 – Особенности морфологии чашелистиков у видов подсекции *Geranium* секции *Geranium*: 1 – *G. sylvaticum*; 2 – *G. laetum*; 3, 4 – *G. rectum*.

Длина и ширина чашелистиков *G. krylovii* закономерно больше, чем у *G. albiflorum*. Также *G. krylovii* отличается от *G. albiflorum* наличием длинных железистых неветвистых головчатых волосков, наиболее часто встречающихся на жилках и по краям чашелистика. У вида *G. albiflorum* железистое опушение отсутствует вовсе, в то время как у всех других видов типовой секции, встречающихся в АГС, железистое опушение присутствует хотя бы на поверхности мерикарпия или колонки. Длина и ширина чашелистиков *G. malyshevii* незначительно отличается от *G. krylovii*, что говорит об общем происхождении этих видов. У всех трех видов длина ости примерно совпадает. Варьирует она в зависимости от того, женский это цветок или обоеполый (рис. 11).

Исследования показали, что вид *G. asiaticum* хорошо отличается от близкородственного *G. pseudosibiricum* параметрами чашечки и длиной ости, которая у *G. asiaticum* примерно в половину меньше длины ости *G. pseudosibiricum* (рис. 12).



Рисунок 11 – Особенности морфологии чашелистиков у видов подсекции *Albiflora* секции *Geranium*: 1 – *G. albiflorum*; 2 – *G. krylovii*; 3 – *G. malyshevii*.

Кроме того, в типовой секции наименьшая длина чашелистика отмечена именно у вида *G. asiaticum*. У обоих видов чашелистики опушены нежелезистыми трихомами. Степень опушения может варьировать от обильно до редко (преимущественно по жилкам) опушенных чашелистиков.



Рисунок 12 – Особенности морфологии чашелистиков у видов подсекции *Pseudosibirica* секции *Geranium*: 1 – *G. pseudosibiricum*; 2 – *G. asiaticum*.

Оценивая признак длины чашелистика в качестве диагностического, следует учитывать явление гинодиэции у представителей рода *Geranium*. Женские цветки имеют меньшую длину чашелистика, чем обоеполые (рис. 13).

Секция *Recurvata* по признаку длины чашелистика разделяется на две группы. К первой относятся таксоны с длиной чашелистика 7,8–9,5 мм: *G. pratense*, *G. sergievskajae*, *G. transbaicalicum*, *G. affine*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*. Ко второй – виды с длиной чашелистика 6,0–7,5 мм: *G. collinum* и *G. saxatile* (рис. 14). При сравнении близкородственных видов *G. pratense* и *G. sergievskajae*, видно, что размеры чашелистиков первого вида превышают размеры второго. *G. affine* отличается от двух предыдущих видов меньшими размерами по всем исследуемым параметрам. *G. transbaicalicum* и *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii* имеют более длинные чашелистики, чем все предыдущие виды секции *Recurvata* (рис. 15). Для всех изученных видов характерно наличие железистого опушения на чашелистиках и плодах.

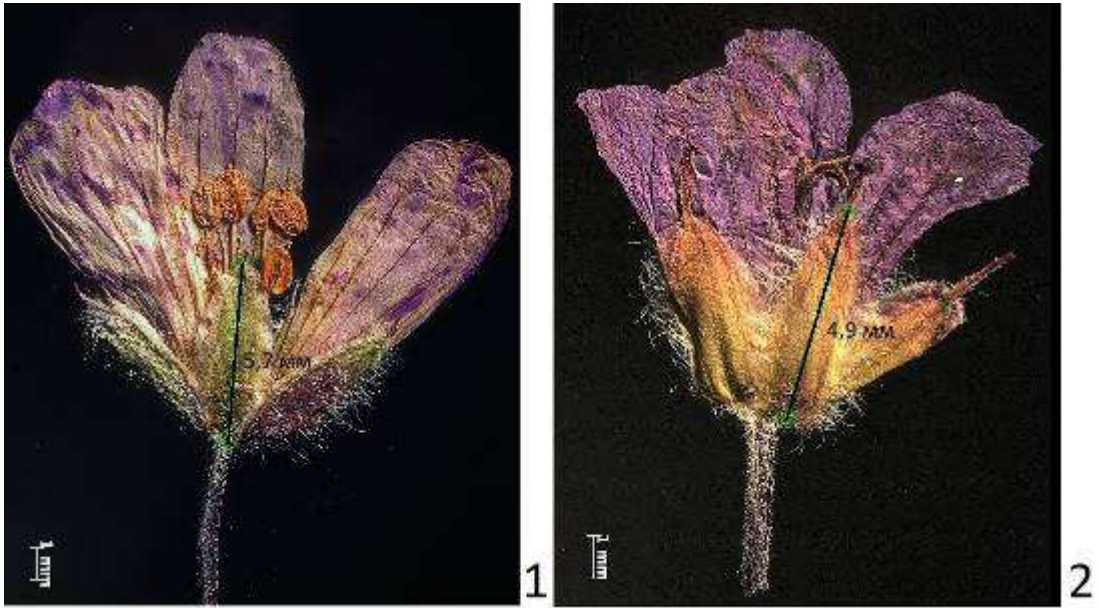


Рисунок 13 – Явление гинодиэзии у цветков вида *G. pseudosibiricum*:

1 – обоеполый цветок; 2 – женский цветок.

Виды *G. collinum* и *G. saxatile*, относящиеся к секции *Recurvata*, хорошо обособлены от остальных видов, входящих в состав этой секции за счет более мелких исследуемых параметров чашелистиков. На этом основании возможно выделение этого вида и вида *G. saxatile* в отдельную подсекцию.

У представителей вида *G. collinum* варьирует характер опушения: иногда железистые волоски присутствуют на столбике колонки или на чашелистиках и цветоножках, иногда отсутствуют вовсе, тогда опушение из нежелезистых конических волосков.



Рисунок 14 – Особенности морфологии чашелистиков у видов подсекции *Collina* секции

Recurvata: 1 – *G. collinum*; 2 – *G. saxatile*.

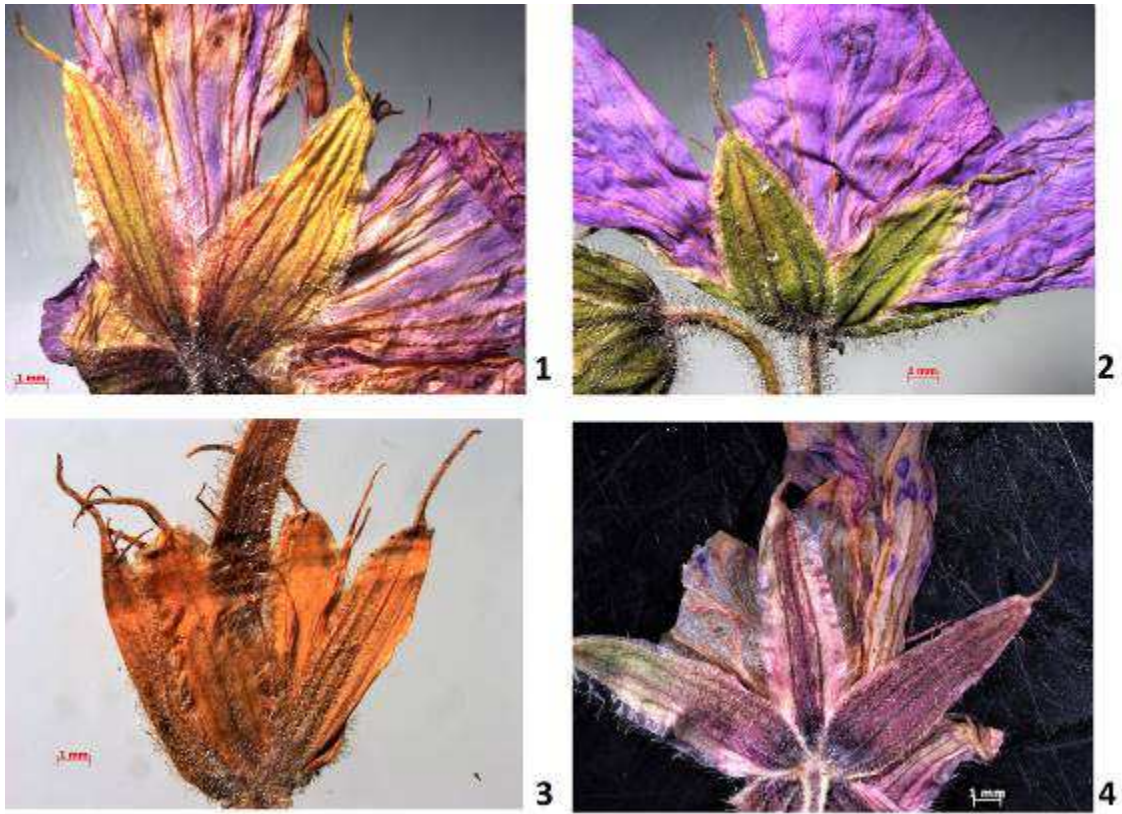


Рисунок 15 – Особенности морфологии чашелистиков у видов подсекции *Recurvata* секции *Recurvata*: 1 – *G. pratense*; 2 – *G. sergievskajae*; 3 – *G. affine*; 4 – *G. transbaicalicum*.

Таблица 9 – Изменчивость количественных признаков чашелистиков видов рода *Geranium* АГС

Вид	M ₁	O ₁	V ₁	Mo ₁	Me ₁	M ₂	O ₂	V ₂	Mo ₂	Me ₂	M ₃	O ₃	V ₃	Mo ₃	Me ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
sect. <i>Geranium</i>															
<i>Geranium sylvaticum</i>	5,79	0,43	7,43	4,82	5,69	2,17	0,01	0,46	2,15	2,35	1,26	0,04	3,17	1,32	1,32
<i>G. laetum</i>	5,38	0,70	13,01	4,91	6,55	2,24	0,11	4,91	1,85	2,62	1,07	0,10	9,35	0,89	1,10
<i>G. rectum</i>	6,15	1,19	19,3	5,45	5,42	2,5	0,26	10,4	2,5	2,51	1,77	0,47	26,5	1,8	1,83
<i>G. albiflorum</i>	5,38	0,50	9,29	5,53	5,40	2,00	0,27	13,5	3,04	2,20	1,06	0,08	7,55	0,98	0,75
<i>G. krylovii</i>	5,41	0,31	5,73	4,93	4,93	2,28	0,04	1,75	2,20	2,34	0,99	0,10	10,10	0,95	0,99
<i>G. malyshevii</i>	5,43	0,66	12,0	5,34	5,22	2,39	0,42	18,0	2,39	2,39	1,07	0,24	22,0	0,96	0,95
<i>G. pseudosibiricum</i>	5,04	0,25	4,96	4,87	5,27	2,22	0,03	1,35	2,47	2,23	1,24	0,08	6,45	1,39	1,27
<i>G. asiaticum</i>	4,32	0,04	0,93	4,40	4,40	2,11	0,01	0,47	2,05	2,20	0,65	0,003	0,46	0,65	0,67
sect. <i>Recurvata</i>															
<i>G. pratense</i>	8,43	0,52	6,17	8,64	8,02	3,44	0,21	6,10	3,31	3,46	2,56	0,24	9,38	2,41	2,74
<i>G. sergievskajae</i>	8,10	0,70	8,64	8,47	8,24	3,66	0,09	2,46	3,55	4,16	2,01	0,23	11,44	1,54	1,93
<i>G. affine</i>	7,80	0,06	0,77	7,66	7,90	3,01	0,01	0,33	2,98	2,98	3,14	0,05	1,59	3,11	3,06
<i>G. transbaicalicum</i>	9,28	0,23	2,5	9,3	9,3	3,15	0,15	4,8	3,0	3,15	2,2	0,08	3,71	2,2	2,2
<i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i>	9,10	0,19	2,0	9,10	9,15	3,12	0,14	4,5	3,15	3,10	2,3	0,05	2,2	2,2	2,3
<i>G. collinum</i>	6,06	0,76	12,54	6,04	5,55	2,59	0,23	8,88	2,77	2,55	1,11	0,11	9,91	0,92	1,21
<i>G. saxatile</i>	7,4	0,47	6,3	7,1	7,1	2,9	0,24	8,2	2,8	2,7	0,82	0,11	13,4	0,7	0,8
sect. <i>Sibirica</i>															
<i>G. sibiricum</i>	4,81	0,57	11,85	4,19	5,49	1,65	0,16	9,69	1,03	2,08	0,96	0,09	9,38	0,94	0,98

Продолжение таблицы 9.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>sect. Trygonium</i>															
<i>G. schrenkianum</i>	3,26	0,35	10,7	3,7	3,3	1,4	0,14	10,0	1,5	1,5	0,34	0,05	14,7	0,3	0,3
Вид	M ₁	O ₁	V ₁	Mo ₁	Me ₁	M ₂	O ₂	V ₂	Mo ₂	Me ₂	M ₃	O ₃	V ₃	Mo ₃	Me ₃
<i>sect. Tuberosa</i>															
<i>G. transversale</i>	5,98	0,32	5,33	6,0	6,0	2,5	0,26	10,58	2,6	2,6	0,5	0,08	16,33	0,5	0,5
<i>sect. Batrachioides</i>															
<i>G. pusillum</i>	2,8	0,14	5,0	2,9	2,8	1,6	0,01	0,6	1,6	1,5	0,05	0,001	2,0	0,06	0,05
<i>G. rotundifolium</i>	3,97	0,51	12,84	4,0	4,1	1,45	0,07	4,82	1,4	1,4	0,37	0,06	16,2	0,4	0,4
<i>sect. Divaricata</i>															
<i>G. divaricatum</i>	5,24	0,12	2,3	5,2	5,2	3,23	0,06	1,9	3,2	3,1	0,74	0,02	2,7	0,72	0,7
<i>sect. Ruberta</i>															
<i>G. robertianum</i>	5,83	0,17	2,92	5,53	6,15	1,75	0,15	8,57	1,78	1,86	1,34	0,05	3,73	1,42	1,37

Где: M₁ – средняя арифметическая длины чашелистика, мм; O₁ – среднее квадратичное отклонение (отражает степень изменчивости вариант), мм; V₁ – коэффициент вариации (характеризует степень изменчивости признака), %; Mo₁ – мода (наиболее часто встречающееся в вариационном ряду значение признака), мм; Me₁ – медиана (срединное (но не среднее) значение признака, которое делит вариационный ряд на две части, из которых одна имеет значения признака, меньшие, чем медиана, а другая - большие), мм. M₂ - средняя арифметическая ширины чашелистика, мм; O₂ – среднее квадратичное отклонение, мм; V₂ – коэффициент вариации, %; Mo₂ – мода, мм; Me₂ – медиана, мм. M₃ – средняя арифметическая длины ости, мм; O₃ – среднее квадратичное отклонение, мм; V₃ – коэффициент вариации, %; Mo₃ – мода, мм; Me₃ – медиана, мм.

Таблица 10 – Ошибки изменчивости количественных признаков чашечки у видов рода *Geranium* АГС

№ п/п	Вид	m _{M1}	m _{O1}	m _{V1}	m _{M2}	m _{O2}	m _{V2}	m _{M3}	m _{O3}	m _{V3}
1	<i>G. sylvaticum</i>	0,14	0,10	1,66	0,003	0,002	0,10	0,01	0,01	0,71
2	<i>G. laetum</i>	0,21	0,15	2,77	0,04	0,03	1,16	0,03	0,02	2,20
3	<i>G. rectum</i>	0,38	0,03	1,15	0,08	0,04	2,5	0,15	0,04	1,8
4	<i>G. albiflorum</i>	0,09	0,06	1,18	0,06	0,04	2,08	0,01	0,01	0,99
5	<i>G. krylovii</i>	0,08	0,05	1,01	0,01	0,01	0,41	0,03	0,02	2,06
6	<i>G. malyshevii</i>	0,27	0,04	1,08	0,29	0,01	1,15	0,11	0,005	1,05
7	<i>G. pseudosibiricum</i>	0,06	0,04	0,85	0,01	0,01	0,34	0,02	0,01	1,02
8	<i>G. asiaticum</i>	0,01	0,01	0,21	0,003	0,002	0,11	0,001	0,001	0,10
9	<i>G. pratense</i> s. str.	0,15	0,11	1,26	0,07	0,05	1,36	0,08	0,05	2,10
10	<i>G. sergievskajae</i>	0,19	0,13	1,63	0,03	0,02	0,55	0,06	0,03	1,59
11	<i>G. affine</i>	0,02	0,01	0,17	0,003	0,002	0,07	0,02	0,01	0,36
12	<i>G. transbaicalicum</i>	0,12	0,014	1,07	0,07	0,03	0,5	0,05	0,03	1,01
13	<i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i>	0,13	0,015	1,11	0,05	0,02	0,7	0,01	0,04	2,08
14	<i>G. collinum</i>	0,24	0,17	2,80	0,07	0,05	1,99	0,03	0,02	2,22
15	<i>G. saxatile</i>	0,24	0,07	1,15	0,12	0,01	0,57	0,06	0,03	1,05
16	<i>G. sibiricum</i>	0,15	0,12	2,24	0,05	0,04	2,17	0,02	0,02	1,56
17	<i>G. schrenkianum</i>	0,14	0,11	1,88	0,09	0,05	1,25	0,04	0,03	1,46
18	<i>G. transversale</i>	0,14	0,13	1,06	0,18	0,02	1,67	0,05	0,01	1,03
19	<i>G. pusillum</i>	0,13	0,12	1,14	0,08	0,03	1,87	0,001	0,02	1,03
20	<i>G. rotundifolium</i>	0,36	0,08	1,12	0,07	0,03	1,13	0,04	0,01	0,99
21	<i>G. divaricatum</i>	0,05	0,04	0,76	0,02	0,04	1,01	0,06	0,04	1,16
22	<i>G. robertianum</i>	0,05	0,04	0,65	0,05	0,03	1,92	0,02	0,01	0,83

Где: m_M – ошибка репрезентативности средней арифметической, мм; m_G – ошибка репрезентативности среднего квадратичного отклонения, мм; m_V – ошибка репрезентативности коэффициента вариации, %.

Чашелистики вида *G. sibiricum* всегда опушены только нежелезистыми волосками, более обильными по жилкам. Длина чашелистика ок. 5 мм, ость довольно короткая – до 1 мм дл. (рис. 16: 1). Вид переменный. Нами был встречен экземпляр, чашелистики которого достигали 10 мм дл. Растение цвело в сентябре.

Вид *G. schrenkianum* имеет еще меньшие размеры чашелистика: до 3,5 мм дл. и ость ок. 0,5 мм. Опушение чашелистиков обильное из щетинистых вверх и в стороны направленных нежелезистых волосков (рис. 16: 2).

Единственный вид из секции *Tuberosa*, встречающийся на территории АГС, *G. transversale*, имеет довольно крупные чашелистики до 6 мм дл., но короткую ость – до 1,0 мм дл. (рис. 16: 3).

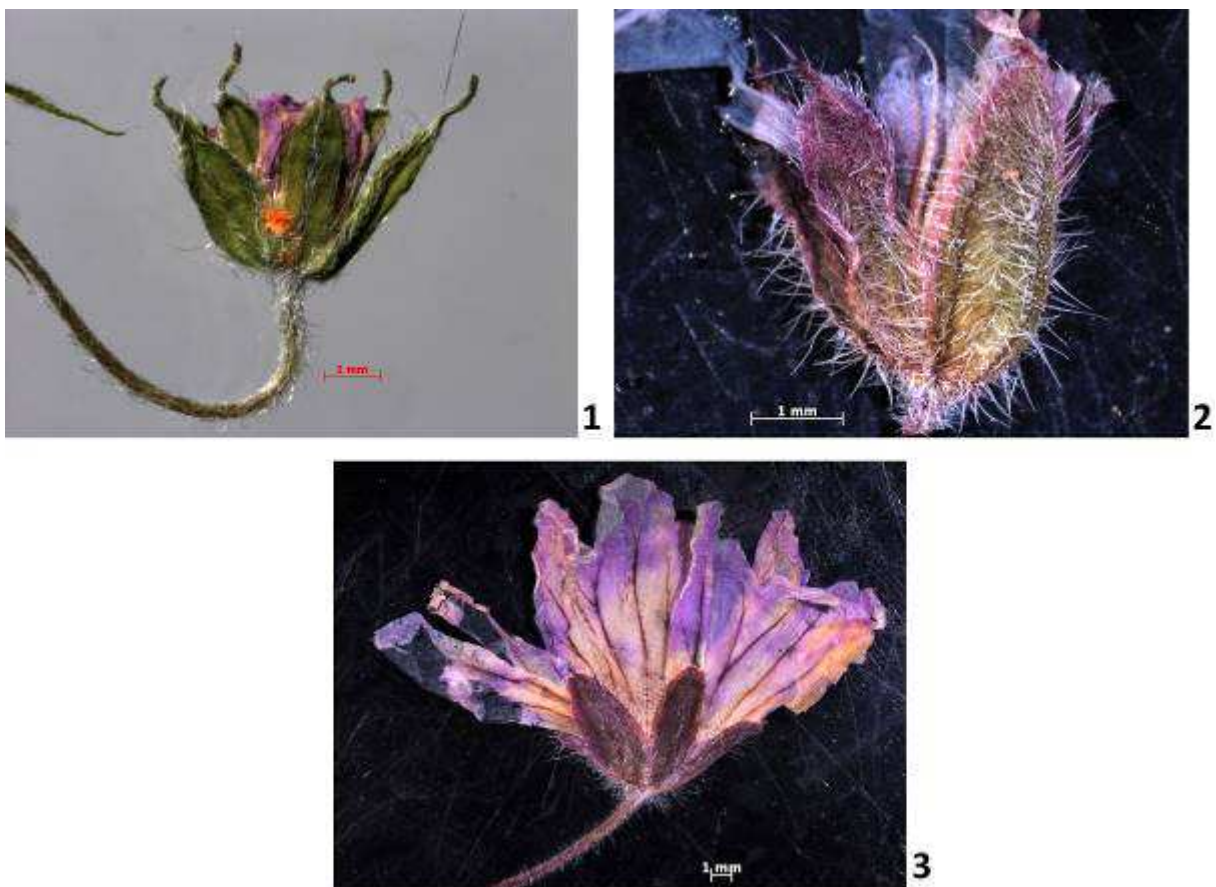


Рисунок 16 – Особенности морфологии чашелистиков у видов рода *Geranium*:
1 – *G. sibiricum* из секции *Sibirica*; 2 – *G. schrenkianum* из секции *Trygonium*; 3 –
G. transversale из секции *Tuberosa*.

К подроду *Robertium* относятся 4 вида из трех секций (рис. 17). К секции *Batrachioides* принадлежат 2 вида – *G. pusillum* и *G. rotundifolium*. Опушение чашелистиков обоих видов из нежелезистых волосков коротких прижатых и длинных оттопыренных. У *G. pusillum* – с примесью коротких железистых. Ость чашелистиков *G. rotundifolium* короткая, до 0,5 мм дл., у *G. pusillum* ость либо отсутствует, и тогда чашелистик просто коротко заострен, либо очень короткая, едва заметная, ок. 0,05 мм дл.

Отличительной особенностью опушения чашелистиков *G. divaricatum* из секции *Divaricata* является наличие очень длинных мягких железистых волосков. Они могут отсутствовать на чашелистиках, но всегда есть на стеблях и листовых черешках. Лепестки до 6 мм дл. с короткой остью до 1 мм дл.

Чашелистики *G. robertianum* из секции *Ruberta* яйцевидно-ланцетные, прямостоячие, сомкнутые, постепенно суженные к ости, которая достигает 1,5 мм дл. Кроме нежелезистых волосков, по краям и спинке имеются длинные многоклеточные железистые волоски.



Рисунок 17 – Особенности морфологии чашелистиков у видов подрода *Robertium* рода *Geranium*: 1 – *G. rotundifolium* из секции *Batrachioides*; 2 – *G. divaricatum* из секции *Divaricata*; 3 – *G. robertianum* из секции *Ruberta*.

Длина чашелистика является диагностическим признаком секционного ранга. Длину ости чашелистика можно учитывать для разграничения видов.

Венчик. Лепестки свободные, черепитчато налегающие, различной окраски (белые, лиловые, темно-фиолетовые, розовые), но не желтые. На верхушке лепестки закругленные или с выемкой. Некоторые исследователи (Сергиевская, 1935; Бобров, 1949) считают наличие или отсутствие выемки на верхушке лепестка диагностическим признаком видового уровня. Однако, он подходит в качестве диагностического не для всех видов. Так, например, виды *G. albiflorum* и *G. krylovii* имеют оба типа лепестков. Опушение лепестков может быть различным, и по мнению ряда авторов (Пешкова, 1996; Цвелев, 1996; Цыренова, 2007) имеет диагностическое значение на видовом уровне. Волоски располагаются в нижней трети, только у основания, только по краям. Иногда лепестки голые.

Тычинок 10, свободных или едва сросшихся при основании. Андроцей обдиплостемонный: тычинки наружного круга более короткие и располагаются супротивно лепесткам, а тычинки внутреннего круга чередуются с лепестками, и они более длинные. Тычинки наружного круга у гераней созревают позже, чем тычинки внутреннего круга. Форма тычиночных нитей различается и имеет таксономическое значение. У представителей секции *Recurvata* тычиночные нити резко расширенные книзу, что отличает их от всех других таксонов рода *Geranium*, произрастающих на территории АГС. У представителей типовой секции тычиночные нити постепенно расширенные книзу, их форма может быть бутылковидной, как, например, у *G. pseudosibiricum*. Могут чередоваться: резко расширенные – в наружном круге, постепенно расширенные – во внутреннем. Различается также и опушением тычиночных нитей: длиной ресничек, расположением их по краям и спинке, только по краям, отсутствием ресничек. Согласно данным многих авторов (Сергиевская, 1935; Бобров, 1949; Фисюн, 1966; Пешкова, 1996; Цвелев, 1996), а также нашим исследованиям (Ивлева, 2009; Трошкина, 2016а). **Нектарников** пять, возникают из примордиев недоразвитых тычинок и имеют форму небольших медовых железок, чередующихся с лепестками (Бобров, 1949; Карташова, 1965).

Гинецей состоит из 5 плодолистиков. Завязь у *Geranium* верхняя, пятилопастная, по числу плодолистиков, пятигнездная, с придатками, вытянутыми в клювообразную колонку, увенчанную пятью рыльцами (Мордак, 1981; Цвелев, 1996).

Плод – дробная коробочка, распадающаяся по пяти перегородкам на пять односемянных частей – мерикарпиев (Каден, 1964; Мордак, 1981). Мерикарпий, как правило, несет на верхушке придаток, представляющий собой полосу наружных тканей,

отрывающуюся от спинки сросшихся между собой стилодиев. Семя удерживается в мерикарпии при помощи пучка щетинок у основания, развивающихся из мозолистого бугорка (рис. 18). Из-за специфики структуры плод гераниевых называют стеригмой (Каден, 1964; Артюшенко, Федоров, 1986).

Вскрытие плода происходит по-разному. На основе этого Р.Ф. Уео (1984) и Н.Н. Цвелев (1996) разделили род на подроды. Р.Ф. Уео выделил 3 подрода. У видов подрода *Geranium* створки (мерикарпии) дробной коробочки снабжены длинными остями, которые при созревании отрываются от колонки плода и загибаются кверху в виде дуги и остаются висеть в верхней части колонки, напоминая канделябры.

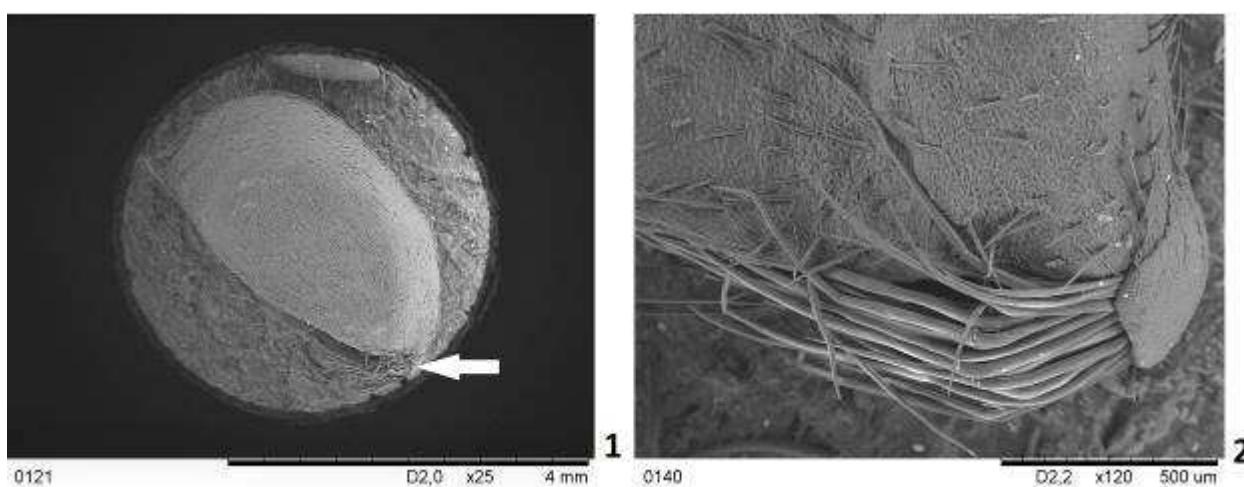


Рисунок 18 – Щетинки и мозолистый бугорок мерикарпия у видов рода *Geranium*.

Одновременно с отрыванием створок из них выбрасываются семена – тип SE («seed-ejection») (рис. 19).

У видов подрода *Robertium* отдельные створки плода также полностью опадают с колонки плода с заключенными в них семенами. Однако, в отличие от предыдущего подрода, ости створок после отламываются и теряются – тип CP («carpel-projection») (рис. 20).

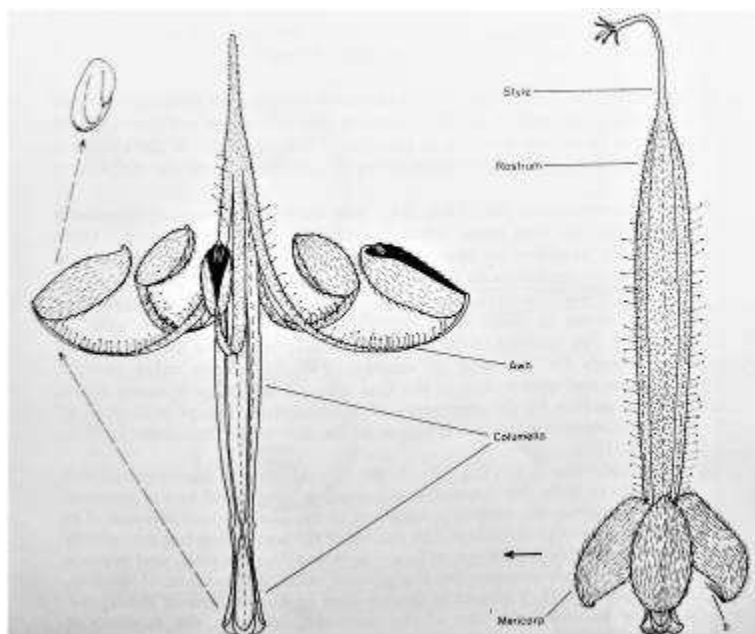


Рисунок 19 – Тип вскрывания плода у видов подрода *Geranium*, тип SE (seed-ejection), подтип SE-b (удержание семян перед выбросом с помощью щетинок (b), возникающих из мозолистого бугорка у основания) (цит. по Yeo, 1984: p. 3).

У видов подрода *Erodioideae* при растрескивании зрелого плода створки его с закрученной спиралевидной остью и с семенами внутри полностью отделяются от колонки плода и разбрасываются – тип ET («Erodium-type») (рис. 20B).

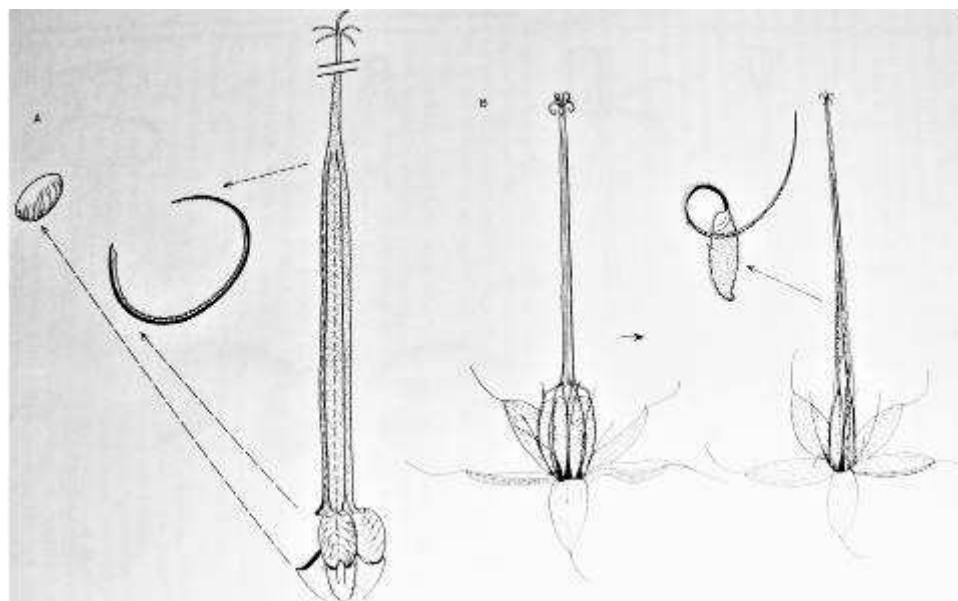


Рисунок 20 – Тип вскрывания плода у видов подродов *Robertium* и *Erodioideae*: А – зрелый гинецей герани, тип CP (carpel protection); В – Цветок со зрелыми плодами, тип ET («Erodium-type»). В обоих типах колумелла голая после выброса мерикарпия и ости (цит. по Yeo, 1984: p. 6).

В описании Цвелева (1996) у подрода *Geranium* при вскрывании плодов мерикарпии остаются соединенными со створками, а створки – с верхней частью носика; семена выбрасываются из мерикарпиев. У подрода *Erodioideae* при вскрывании плодов мерикарпии остаются прочно соединенными со створками, но створки отделяются от носика и семена выбрасываются вместе с мерикарпием и створкой.

У подрода *Robertium* при вскрывании плодов мерикарпии вместе с семенами отделяются от створок, которые остаются в соединении с верхней частью носика; семена выбрасываются вместе с мерикарпиями.

У четвертого, выделенного Цвелевым подрода *Pelargoniastrum*, тип вскрывания плода такой же, как у подрода *Robertium*, отличия – в количестве цветоножек, форме тычиночных нитей и жизненной форме (Цвелев, 1996). Таким образом, единицами распространения (диаспорами) могут быть и плодики, и семена.

Для многих видов рода *Geranium* характерно активное саморазбрасывание плодиков или семян до двух с половиной метров (автомеханохория). В том случае, когда диаспоры не разбрасываются, их распространение происходит либо благодаря раскачиванию стебля (баллистически), либо при помощи животных (эпизоохория) (Мордак, 1981; Долматова, 1992).

Диагностическими признаками плодов являются 2 признака: 1) способ их распространения; 2) скульптура поверхности мерикарпия. Нами были изучены особенности поверхности мерикарпия у видов *G. laetum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pseudosibiricum*, *G. pratense* с целью получения дополнительных диагностических признаков, в частности для описания нового вида *G. malyshevii* (табл. 11; рис. 21).

Таблица 11 – Особенности поверхности мерикарпия некоторых видов рода *Geranium*

Вид	Особенности клеток поверхности мерикарпия	Особенности опушения
<i>G. laetum</i>	образуют звездчатые скопления возле простых конических и железистых волосков с промежуточными клетками	состоит из простых конических, многоклеточных и одноклеточных железистых волосков
<i>G. albiflorum</i>	образуют звездчатые скопления возле простых конических волосков с промежуточными клетками	состоит из простых конических волосков

Продолжение таблицы 11.

<i>G. krylovii</i>	образуют звездчатые скопления возле простых конических волосков с промежуточными клетками	состоит из простых конических, многоклеточных и одноклеточных железистых волосков
<i>G. malyshevii</i>	образуют звездчатые скопления возле простых конических волосков без промежуточных клеток	состоит из простых конических, многоклеточных и одноклеточных железистых волосков
<i>G. pseudosibiricum</i>	образуют звездчатые скопления возле простых конических и иногда имеющих железистых волосков с промежуточными клетками	состоит из простых конических, одноклеточных железистых волосков. Иногда в опушении присутствуют многоклеточные железистые волоски
<i>G. pratense</i>	образуют звездчатые скопления возле простых конических и железистых волосков с обширными промежуточными клетками, что связано с большим размером мерикарпия	состоит из простых конических, многоклеточных и одноклеточных железистых волосков

Признаки поверхности мерикарпия могут быть использованы в качестве дополнительных при разграничении видов. Однако требуются дополнительные исследования видов из разных секций и разного генезиса.

Семя. При изучении систематики видов рода *Geranium* часто используются признаки скульптуры поверхности семян. Е.Г. Бобров (1949) при описании видов указывает, например, у *G. sylvaticum* «семена очень тонко точечные» или у *G. pratense* «семена мельчайше пятнистые», у *G. rotundifolium* «семена мелкоямчатые». М. Tokarski (1972) в своей монографии, посвященной изучению морфологии семян и плодов, а также анатомии семенной кожуры у 42 европейских и кавказских видов рода, выделяет пять групп видов в соответствии с характером поверхности семян. В отдельные группы он поместил виды с семенами гладкими, ямчатыми, сетчатыми, сетчато-ямчатыми. Lu Zhao-hua с соавторами (1995) была изучена морфология семян и ультраскульптура поверхности у 13 видов рода *Geranium* Северо-Восточного Китая. Авторы пришли к выводу, что особенности строения семян и анатомия семенной кожуры у изученных представителей могут быть использованы на видовом и внутривидовом уровне и подтверждают их таксономическую самостоятельность. Диагностическими признаками семян являются их размеры и особенности поверхности. Признаки семян могут использоваться при разграничении видов.

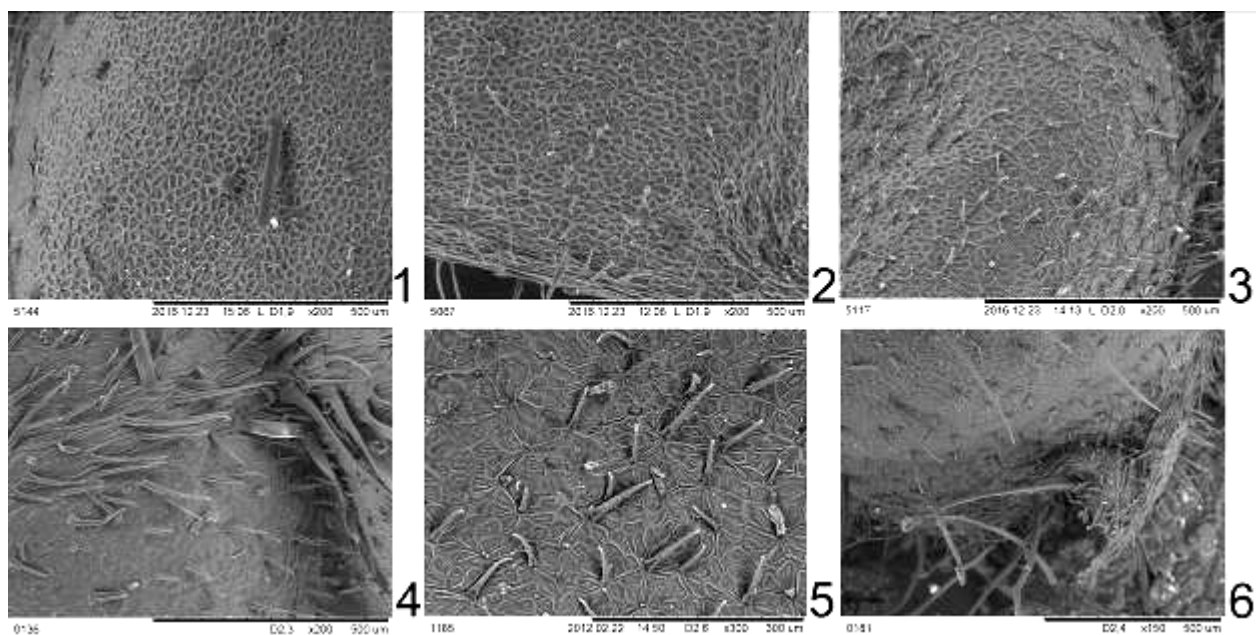


Рисунок 21 – Фрагменты поверхности мерикарпиев у некоторых видов рода *Geranium*

АГС: 1 – *G. albiflorum*; 2 – *G. krylovii*; 3 – *G. malyshevii*;

4 – *G. laetum*; 5 – *G. pseudosibiricum*; 6 – *G. pratense*.

С целью выявления дополнительных диагностических признаков нами были изучены форма и особенности морфологии семян некоторых видов. Установлено, что различаются размеры семени, длина и ширина семенного шва, форма семенного рубчика (эллипсоидальный, продольно-щелевидный, четырехугольный). Длину семенного шва принимали следующим образом: если семенной рубчик короче половины длины семени, он принимался за короткий, если равен или длиннее половины длины семени, то шов принимался за длинный. В работе нами использована терминология, принятая в «Атласе по описательной морфологии высших растений. Семя» (Артюшенко, 1990). В семенных покровах имеются устьица, что также отмечали F.D. Voesewinkel и W. Been (1979). Для всех семенных покровов изученных нами видов характерно наличие устьиц.

У видов *G. albiflorum* и *G. malyshevii* форма семени эллипсоидальная закругленно-4-угольная с килем. У вида *G. krylovii* – эллипсоидальная с килем. Поверхность семени вида *G. albiflorum* ячеистая, ячейки крупные, вытянутые в горизонтальном направлении, стенки ячеек не сильно выступающие. Поверхность семени у *G. krylovii* ячеистая, ячейки крупные, слегка вытянутые в вертикальном направлении, либо почти равносторонние, стенки ячеек не сильно выступающие. Поверхность семени у *G. malyshevii* ячеистая, ячейки крупные, слегка вытянутые в вертикальном направлении, либо почти равносторонние, стенки ячеек сильно выступающие. Семенной шов у *G. albiflorum* короткий и узкий, семенной рубчик четырехугольный. (рис. 22: 1). Семенной шов у

G. krylovii длинный и широкий, семенной рубчик продольно-щелевидный. (рис. 22: 2). Семенной шов у *G. malyshevii* длинный и узкий, семенной рубчик эллипсоидальный (рис. 22: 3).

Таким образом, в систематике гераней при выделении подродов используются признаки растрескивания плода. Некоторые авторы используют строение поверхности мерикарпия для разделения на секции. Особенности строения поверхности семян применяют для разделения на видовом уровне.

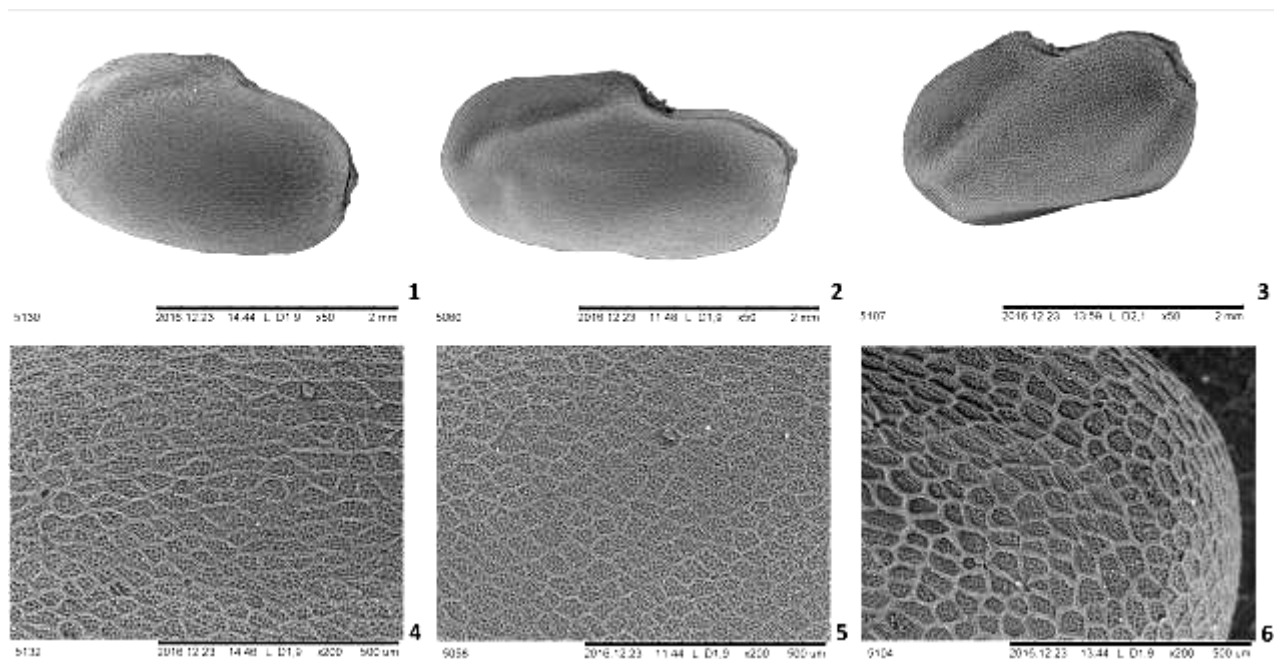


Рисунок 22 – Форма и особенности поверхности семян видов подсекции *Albiflora* секции *Geranium*: 1, 4 – *G. albiflorum*; 2, 5 – *G. krylovii*; 3, 6 – *G. malyshevii*.

На основании изученных нами данных можно сделать вывод, что особенности строения поверхности мерикарпия и семени имеют диагностическое значение на видовом уровне. Однако требуются дальнейшие исследования этого вопроса.

Хромосомные числа. Хромосомные числа нередко оказываются полезными при исследованиях по систематике и эволюции растений. Исследование хромосомных чисел позволяет выявить кариологические полиморфные таксоны; установить возможные диплоидные расы в пределах ареала полиморфных видов и, таким образом, обнаружить с большой долей вероятности древнюю часть ареала вида или группы видов; разобраться в ряде спорных вопросов систематики и филогении; выявить возможные корреляции чисел хромосом (уровней пloidности) с экологией видов. Изучение чисел хромосом, сопоставление хромосомных наборов позволяет судить о филогенетических отношениях между видами растений, помогает при анализе структуры вида, позволяет предложить

гипотезы происхождения и путей эволюции различных таксонов (Пробатова, 1999, 2003, 2007, 2014).

Хромосомные числа видов рода *Geranium* изучались с конца 20-х – начала 30-х годов XX века. У гераней выделены следующие кариологические группы видов: диплоиды, тетраплоиды, гексаплоиды, виды с несколькими уровнями пloidности (с переменной пloidностью) (Tjebbes, 1928; Tischler, 1934; Gauger, 1937; Warburg, 1938; Löve A., Löve D., 1944; Böcher, 1947; Соколовская, Стрелкова, 1948; Böcher, Larsen, 1955; Löve A., Löve D., 1956; Larsen, 1956; Хромосомные числа..., 1969; Беляева, Сипливинский, 1975; Крогулевич, 1984; Соколовская, Пробатова, 1986; и др.). Эволюция рода *Geranium* шла при нескольких основных числах хромосом ($x = 10, 11, 12, 13, 14, 17$ и больше) (Болховских и др. 1969; Petrova, Stanimirova, 2003). Однако у большинства видов основное хромосомное число $x=14$ (Albers, 1990) (табл. 12). С территории АГС были изучены лишь два вида – *G. pseudosibiricum* и *G. pratense* (Жукова, 1967; Соколовская, Стрелкова, 1948). У части видов АГС (*G. laetum*, *G. rectum*, *G. albiflorum*, *G. igoschinae*, *G. asiaticum*, *G. sergievskajae*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninonii*, *G. saxatile*, *G. schrenkianum*, *G. transversale*) хромосомные числа еще не исследованы.

Анализ литературных данных показывает, что большинство видов рода *Geranium*, произрастающих на территории АГС, диплоиды с основным хромосомным числом $x=14$. Один вид – *G. robertianum* – может содержать как диплоидный, так и тетраплоидный набор хромосом. У многих видов рода *Geranium* хромосомные числа до сих пор не исследованы. Этот признак не используется нами как диагностический, поскольку у большинства изученных видов $x=14$ вне зависимости от принадлежности к секциям и под родам.

Таким образом, изучение морфологических признаков показало, что диагностическими признаками на уровне под рода являются способ вскрывания плода – у под рода *Geranium* при вскрывании плодов мерикарпии остаются соединенными со створками, а створки – с верхней частью носика; семена выбрасываются из мерикарпиев. У под рода *Robertium* при вскрывании плодов мерикарпии вместе с семенами отделяются от створок, которые остаются в соединении с верхней частью носика; семена выбрасываются вместе с мерикарпиями. Диагностическими признаками секционного уровня являются: форма (очертание) листовой пластинки; положение цветоножек до, во время и после цветения, степень раскрытости венчика; форма тычиночных нитей, размер пыльцевого зерна.

Таблица 12 – Хромосомные числа видов рода *Geranium*, встречающихся на территории АГС

Вид	Основное хромосомное число	Уровни плоидности	Источники литературных данных
<i>G. sylvaticum</i>	12 14	Диплоид (2n=24, 28)	Tjebbes, 1928. Gauger, 1937; Warburg, 1938; Löve, Löve, 1944, 1956; Skalinska, 1959; Putrament, 1962; Sorsa, 1962
<i>G. krylovii</i>	13 14	Диплоид (2n=26, 28)	Малахова, 1971; Крогулевич, 1971; Беляева, Сипливинский, 1975; Красноборов, 1976
<i>G. malyshevii</i>	14	Диплоид (2n=28)	Крогулевич, 1976, 1978 как <i>G. albiflorum</i> var. <i>lilacinum</i>
<i>G. pseudosibiricum</i>	14	Диплоид (2n=28)	Соколовская, Стрелкова, 1948; Беляева, Сипливинский, 1975
<i>G. pratense</i>	12 14	Диплоид (2n=24, 28)	Tjebbes, 1928; Tischler, 1934. Gauger, 1937; Warburg, 1938; Löve A., Löve D., 1956; Беляева, Сипливинский, 1975; Жукова, 1967
<i>G. affine</i>	14	Диплоид (2n=28)	Warburg, 1938.
<i>G. transbaicalicum</i>	14	Диплоид (2n=28)	Крогулевич, 1978; Murín et al., 1984
<i>G. collinum</i>	14	Диплоид (2n=28)	Warburg, 1938; Van Loon, 1984a
<i>G. sibiricum</i>	14	Диплоид (2n=28)	Соколовская, Пробатова, 1986; Dvorák, Dadakova, 1984; Van Loon, 1984; Shimizu, 1971
<i>G. pusillum</i>	13 17	Диплоид (2n=26, 34)	Gauger, 1937; Löve A., Löve D., 1944, 1956; Jackson W., 1951; Shaw, 1952; Gadella, Kliphuis, 1966 Warburg, 1938
<i>G. pusillum</i>	13	Диплоид (2n=26)	Warburg, 1938; Larsen, 1956
<i>G. divaricatum</i>	13 14	Диплоид (2n=26, 28)	Majovsky, 1974 Dersch, 1974; Van Loon, 1984; Jankun, 1996
<i>G. robertianum</i>	14 16	Диплоид (2n=32); тетраплоид (2n=54, 56, 64)	Gauger, 1937; Hara, 1952; Rohweder, 1937 Warburg, 1938; Sorsa, 1962; Hara, 1952; Böcher, 1947; Böcher, Larsen, 1955; Löve A., Löve D., 1956; Gadella, Kliphuis, 1967

На подсекционном уровне: степень изрезанности листовой пластинки; на видовом уровне: опушение различных частей стебля, глубина рассеченности листовой пластинки и ширина составляющих ее частей, степень рассеченности и характер изрезанности краев; цвет венчика, размеры чашелистиков и их ости.

Некоторыми авторами (Пешкова, 1996 и др.) в качестве диагностического признака вида рассматривается форма верхушки лепестка. Но, наши наблюдения показывают, что

данный признак очень сильно варьирует даже в пределах одного вида, и, следовательно, не может являться диагностическим.

Проведенные нами исследования позволили сделать вывод, что одним из наиболее важных в систематическом отношении признаков является характер опушения стеблей и цветоножек. Количественные признаки чашелистиков, а именно их длина и длина ости, могут быть использованы для определения видовой принадлежности представителей рода. Некоторые пары видов, такие как *G. albiflorum* – *G. krylovii*, отличаются между собой зачастую только благодаря различиям в опушении цветоножек и чашелистиков. У других видов, например, у *G. pseudosibiricum* – *G. laetum*, *G. pratense* и *G. sergievskajae*, *G. transbaicalicum* и *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, признак опушения нижней части стебля дополняется еще степенью рассеченности листовой пластинки.

Для изученных видов рода *Geranium*, произрастающих на территории Алтайской горной страны, характерно семь основных типов формы (очертания) листовых пластинок. Этот признак может быть использован для характеристики секций. Признаки: глубина рассеченности листовой пластинки и ширина составляющих ее частей, степень рассеченности и характер изрезанности краев, могут применяться для характеристики видов. Признаки опушения листовой пластинки могут быть использованы только как дополнительные в комплексе с другими диагностическими признаками. Однако, несомненно, что определить принадлежность того или иного экземпляра к какому-либо виду возможно, используя лишь совокупность всех признаков.

Глава 4. Палиноморфологическое изучение представителей рода *Geranium* для целей таксономии

4.1. Краткая история изучения пыльцевых зерен видов рода *Geranium*

В течение последних 90 лет большой размах приобрели работы по спорово-пыльцевому анализу, играя значительную роль в палеоботанических и геологических исследованиях. Параллельно с развитием спорово-пыльцевого анализа развивалась и палинология как наука. В связи с приобретением знаний о строении пыльцы и спор и усовершенствованием микроскопической техники, повысилась точность описания пыльцевых зерен (п. з.), а также терминология (Куприянова, Алешина, 1972).

В настоящее время спорово-пыльцевой анализ приобретает все большее значение для разграничения и установления родства таксонов. Благодаря использованию сканирующей электронной, трансмиссионной, фазово-контрастной и других видов микроскопии, расширились возможности выявления новых признаков п. з.

Изучение п. з. представителей рода *Geranium* проводилось многими исследователями (Erdtman, 1943; Bortenschlager, 1967; Куприянова, Алешина, 1972; Serbănescu-Jitariu et al., 1974; Stafford, Blackmore, 1991; Weber, 1996; Perveen, Gaiser, 1999; Chester, Raine, 2001; Aedo et al., 2002; Kozuharova, 2002; Tofts, 2004; Asikainen, Mutikainen, 2005; İlçim et al., 2008; Hesse et al., 2009). Пыльца изучена примерно у 90 видов рода *Geranium*.

Из 21 вида и 1 подвида рода *Geranium*, произрастающих на территории АГС, ранее пыльца была изучена у 11 видов с территории Европы (Erdtman, 1943; Bortenschlager, 1967; Куприянова, Алешина, 1972; Serbănescu-Jitariu et al., 1974; Stafford, Blackmore, 1991; Weber, 1996; Perveen, Gaiser, 1999; Chester, Raine, 2001; Aedo et al., 2002; Kozuharova, 2002; Tofts, 2004; Asikainen, Mutikainen, 2005). Но только в ряде работ (Bortenschlager, 1967; Stafford, Blackmore, 1991; Perveen, Gaiser, 1999) при описании п. з. авторы выделяли палинотипы и группы родства, основываясь на общих морфологических признаках п. з.

Данные G. Erdtman (1943), Л.А. Куприяновой, Л.А. Алешиной (1972), A. Perveen, M. Gaiser (1999), A. İlçim et al. (2008) показали, что для представителей рода *Geranium* характерны пыльцевые зерна: 3-бороздно-поровые, 3-бороздно-оровые, многопоровые или безапертурные; шаровидные, слегка сплюснутые или эллипсоидальные. Большая ось 25,0–170,0 мкм. Борозды короткие, широкие, с неровными краями. Поры и оры крупные,

округлые, широкоэллиптические. Экзина толстая, иногда с крупными надпокровными выростами. Скульптура 1-го ряда звездчатая, изредка шиповатая, образована надпокровными выростами, скульптура 2-го ряда мелкосетчатая, крупносетчатая, образованная стерженьками или их головками, текстура стенок ячеей округлая или угловато-пятнистая.

Некоторые авторы при описании пыльцевых зерен рода не выделяют четких различий между видами, ограничиваясь лишь выделением групп внутри родов. Так S. Bortenschlager (1967), описывая пыльцу, выделяет *Geranium phaeum*-type, *Geranium multiflorum*-type.

Подобное разделение на типы присутствует и в описании п. з. рода у P.J. Stafford и S. Blackmore (1991). Авторы описывают определенные группы по типам пыльцы. Для каждого типа существуют общие черты в описании. Внутри типов часто выделяются более мелкие группы, например, внутри *Geranium molle*-type авторы выделяют четыре группы: группа *G. molle* (*G. columbinum*, *G. dissectum*, *G. divaricatum*, *G. lucidum*, *G. molle*, *G. versicolor*), группа *G. robertianum* (*G. purpureum*, *G. pusillum*, *G. pyrenaicum*, *G. robertianum*, *G. rotundifolium*, *G. sibiricum*), группа *G. phaeum* (*G. bohemicum*, *G. lanuginosum*, *G. macrorhizum*, *G. nodosum*, *G. phaeum*), группа *G. pratense* (*G. endressii*, *G. ibericum*, *G. palustre*, *G. pratense*, *G. sanguineum*, *G. sylvaticum*).

Подразделение на типы присутствует также и у A. Perveen, M. Gaiser (1999). Авторы выделяют *Geranium himalayense*-type, *Erodium cicutarium*-type.

Установлено, что п. з. у всех изученных таксонов рода *Geranium* радиально-симметричные, равнополярные (изополярные), одиночные (монады), 3-(редко 4-) бороздно-оровые, сплюсненно-сфероидальной или округло-эллипсоидальной формы, в очертании с полюса трех-(редко четырех-)лопастные, с экватора – почти округлые. Определяющее значение имеет скульптура поверхности экзины. Можно выделить два порядка скульптурных элементов. Главные, наиболее крупные, доминирующие скульптурные элементы первого порядка непосредственно влияют на способ переноса пыльцевых зерен с помощью биотических и абиотических опылителей. Такие элементы всегда обнаруживаются на поверхности пыльцевого зерна при использовании любого микроскопа. Скульптурные элементы второго порядка играют роль в обеспечении жизнедеятельности цитоплазмы пыльцевого зерна в виде выходных сквозных отверстий, пронизывающих толщу экзины. Они создаются особенностями поверхности столбиков, а также ячеистых и гранулярных структур экзины и способом полимеризации спорополленина на поверхности первичной эктэксины (Токарев, Мейер-Меликян, 2004). У п. з. рода *Geranium* внутренняя сетка, обусловленная сетчатым расположением выростов,

является элементом 1-го порядка. Рельеф головок – элементом 2-го порядка. Под орнаментацией мы понимаем узор поверхности п. з., образованный сочетанием скульптуры поверхности и внутренней сетки п. з. По данным ряда исследователей (Bortenschlager, 1967; Perveen, Gaiser, 1999; İlcim et al., 2008; Deniz et al., 2013), п. з. имеют сетчато-булавовидную скульптуру. В целом, для рода характерна трехлопастная или округло-треугольная форма пыльцевых зерен с полюса и округлая или широкоэллиптическая с экватора.

Ниже дается описание п. з. всех изученных таксонов. Таксоны расположены по принятой нами системе.

4.2. Морфоструктура пыльцевых зерен представителей рода *Geranium* АГС и сопредельных регионов

Для решения сложных вопросов таксономии и признания самостоятельности видов нами было предпринято изучение п. з. у всех представителей рода *Geranium* АГС, а также некоторых таксонов, распространенных за пределами исследуемой территории. С помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) впервые для науки изучена морфология п. з. 19 таксонов. Другими авторами пыльца изучалась у 11 видов рода *Geranium* из Европы, также встречающихся на исследуемой нами территории. Описания п. з. этих видов включены нами в данную главу.

С помощью СЭМ изучена морфология пыльцы у 35 таксонов рода *Geranium* из 11 секций. Из них п. з. 13 таксонов, произрастающих на территории АГС (*G. laetum*, *G. rectum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum*, *G. sergievskajae*, *G. affine*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. saxatile*, *G. transversale*) и 6 таксонов, произрастающих за пределами исследуемой территории (*G. sylvaticum* var. *albiflorum*, *G. uralense*, *G. igoschinae*, *G. pseudosibiricum* var. *subuschanense*, *G. pratense* var. *longibracteatum*, *G. regelii*), были изучены впервые для науки (Ивлева, 2010а, б; Овчинникова, Ивлева, 2011; Трошкина, 2016г; Трошкина, 2017а, г). Материалом послужили п. з., взятые с гербарных экземпляров из разных районов Республики Алтай, Алтайского, Забайкальского и Приморского краев, Новосибирской, Томской, Кемеровской, Камчатской, Крымской областей, Республик Бурятия и Хакасия, Урала, Казахстана, Узбекистана, Монголии, Китая, Латвии, Северной Америки (США, Южная Дакота), хранящихся в гербариях NSK, LE, ТК, ALTB, HAL.

При описании п. з. учитывались следующие признаки: длина полярной оси (п. о.) и экваториального диаметра (э. д.), форма п. з.; тип и количество апертур; скульптура п. з.; размер, форма и поверхность головок булавовидных выростов; орнаментация поверхности п. з. (Куприянова, Алешина, 1972; Hesse et. al., 2009; Ивлева, 2010б; Овчинникова, Ивлева, 2011, Трошкина, 2017а).

Gen. *Geranium* L.

Subgen. *Geranium*

Sect. *Geranium*

Geranium sylvaticum L.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 74,3–88,2 мкм, э. д. 69,0–84,5 мкм. Борозды длинные, узкие, 32,29 мкм дл., 11,37 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая, иногда местами сплошная. Ячейки в очертании овальные, иногда почти округлые, (3,0)3,4–5,5 мкм дл., 2,1–3,5 мкм шир. Головки овальные или округлые, с 2, 3, редко с 4 притупленными верхушками, между которыми имеются поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,13 мкм, мелких – 1,0 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 23).

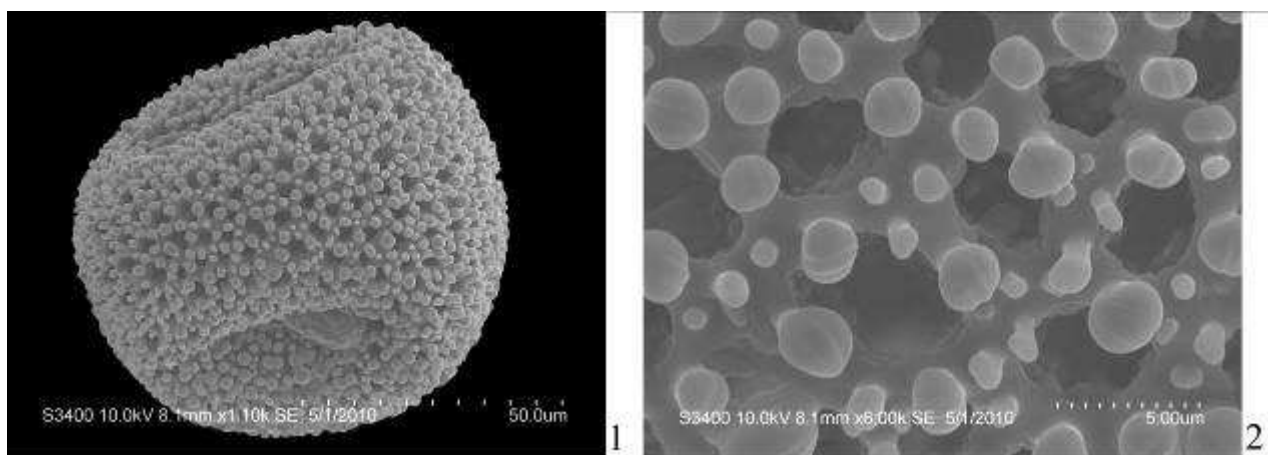


Рисунок 23 – *Geranium sylvaticum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 5 мкм.

Исследованные образцы: Алтайский край, г. Барнаул, пос. Южный, сосновый бор, 28 V 2009, В.И. Ивлева; Новосибирская область, г. Новосибирск, окрестности Академгородка, сосновый бор, 15 VI 2008, В.И. Ивлева (все в NSK).

Примечание. По данным S. Bortenschlager (1967), G. Şerbănescu-Jitariu et al. (1974), P.J. Stafford, S. Blackmore (1991) п. з. 3-бороздные, сфероидальной формы, п. о.

(72)82(95,7)–104 мкм, э. д. (66)87(96)–117 мкм. Длина борозд 17 мкм, ширина – 5 мкм; поры покрыты крышечками. Скульптура второго ряда сетчатая.

***G. sylvaticum* L. var. *albiflorum* Krylov**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. (52,8) 82,4–83,7 мкм, э. д. (63,7) 82,3–85,2 мкм. Борозды короткие, узкие, 17,84–27,35 мкм дл., 8,15–9,03 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая. Ячейки в очертании овальные, угловато-овальные, 2,72–4,07 мкм дл., 3,01–5,55 мкм шир. Головки овальные или округлые, с 2, 3, редко с 4 притупленными верхушками, между которыми имеются поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,59 мкм, мелких – 1,35 мкм. Орнаментация звездчатая.

Исследованные образцы: Архангельская губ., г. Колы, на почве песчаной, 28 VI 1915, Матков (LE).

***G. laetum* Ledeb.**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. (63,2)70,9–84,2 мкм, э. д. (66,1)74,0–80,6 мкм. Борозды короткие, широкие, (16,11)18,98–33,45 мкм дл., (5,14)11,17–16,95 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая. Ячейки в очертании округлые или угловато-овальные, (1,87)2,00–4,01 мкм дл., (2,0)2,2–4,3(5,8) мкм шир. Головки с 3, 4 или 5 вершинами, постепенно переходящими в стерженек. Между вершинами головки имеются поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,34 мкм, мелких 1,26 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 24).

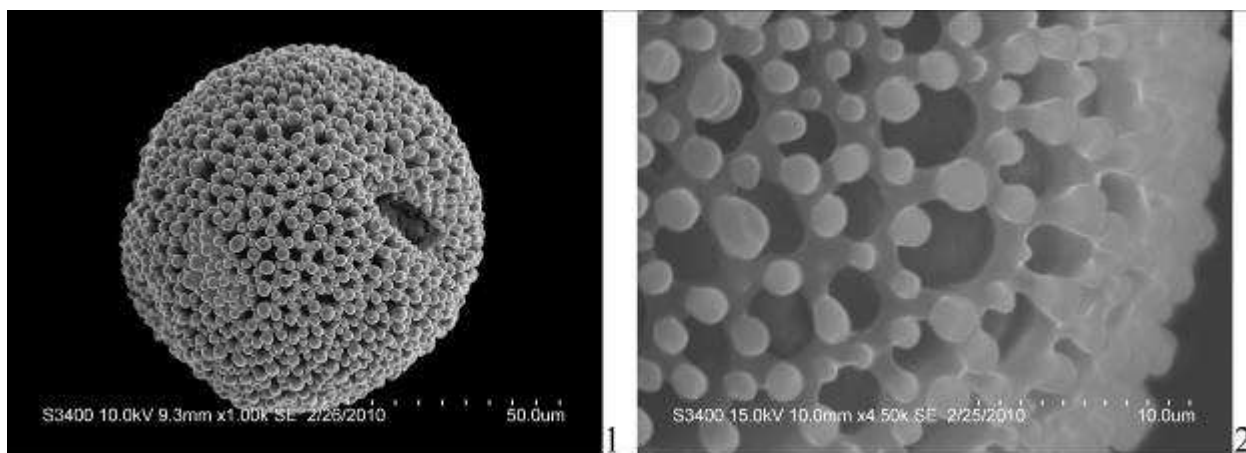


Рисунок 24 – *Geranium laetum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 10 мкм.

Исследованные образцы: Алтайский край, Чарышский р-н, окр. бывш. с. Малая Татарка, заросли кустарников и высокотравный луг, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, 8 км

на северо-восток от с. Покровка, маральник, смешанный лес, 25 VI 2008; Республика Алтай, Улаганский р-н, 4 км западнее с. Чибит, юго-восточный склон отрога Айгулакского хр., лиственничное редколесье, 2 VII 2009, В.И. Ивлева (2); там же, 5 км от с. Чибит, подножье отрога Северо-Чуйского хр., ущелье, закустаренная степь, 3 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, берег оз. Чейбекколь, остепненный луг, h~2000 м н. ур. м., 7 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. uralense Kuvajev

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 76,5–83,3 мкм, э. д. 75,4–82,1 мкм. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая, иногда местами сплошная. Ячейки в очертании овальные или округлые, 2,82–4,26 мкм дл., 2,76–4,5 мкм шир. Головки овальные или округлые, с 2–5 притупленными верхушками, между которыми имеются поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,72 мкм, мелких – 1,29 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 25).

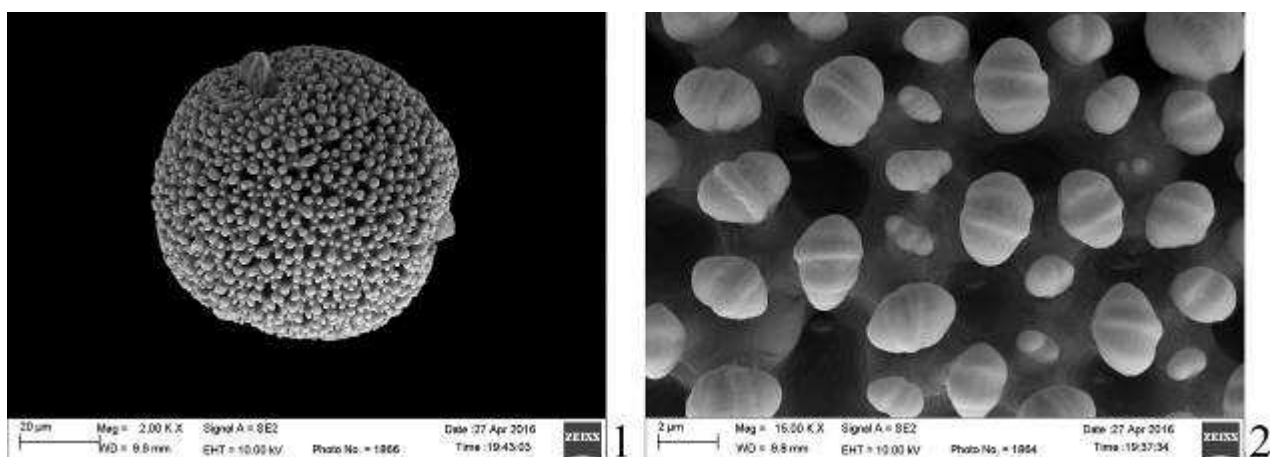


Рисунок 25 – *Geranium uralense*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины.

Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: Северный Урал, басс. р. Щугор, истоки р. Нанксоры-Я, горный луг близ границы леса, 6 VII 1928, В. Сочава (LE).

G. igoschinae Troschkina

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. (51,5)70,2–73,1 мкм, э. д. (50,9)69,3–76,5 мкм. Борозды короткие, узкие, 9,38–24,79 мкм дл., 11,78–20,7 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая. Ячейки в очертании овальные, угловато-овальные, (1,62)2,21–3,79 мкм дл., 3,14–4,88 мкм шир. Головки овальные или округлые, с 2, 3, редко с 4 притупленными верхушками, между которыми

имеются слабо выраженные поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,48 мкм, мелких – 1,05 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 26).

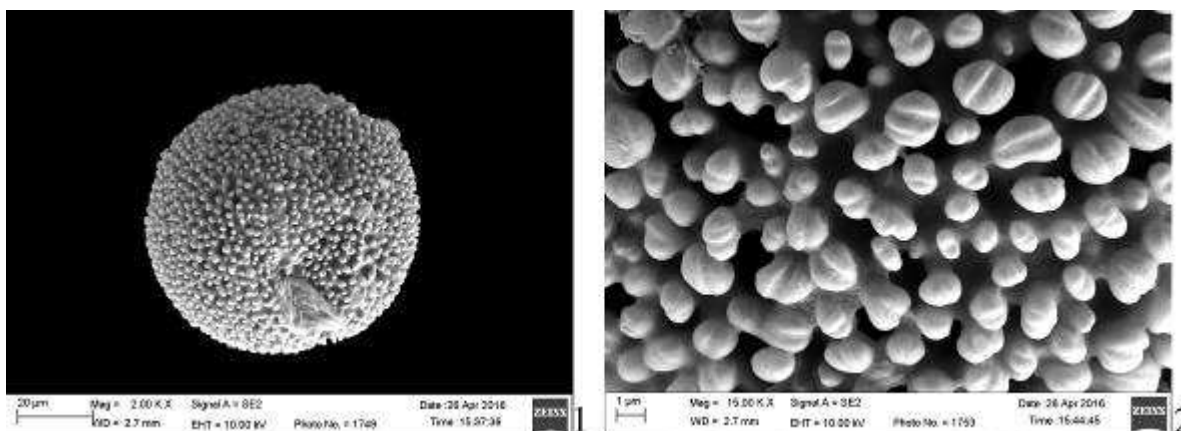


Рисунок 26 – *Geranium igoschinae*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

Исследованные образцы: Челябинская обл., Верхнеуральский р-он, 10 км на север от с. Арсинского, остепненный луг N 53,89742, E 59,86025, 02 VI 2012, А.Ю. Королук (NSK).

G. rectum Trautv.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 76,2–77,7 мкм, э. д. 78,5–91,7 мкм. Борозды короткие 18,8–25,6 мкм, широкие, (10,16)15,4–21,8 мкм. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная с различными размерами ячеек. Ячейки овальные или почти округлые, 2,54–3,41 мкм дл., 2,61–3,93 мкм шир. Головки овальные, с 2 или 3, редко с 4 притупленными верхушками, между которыми располагаются поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,44 мкм, мелких 1,19 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 27).

Исследованные образцы: Сев. склон Джунгарского Алатау, верхнее течение р. Б. Баскан, по травянистым склонам, 29 VI 1959, В.П. Голоскоков (LE).

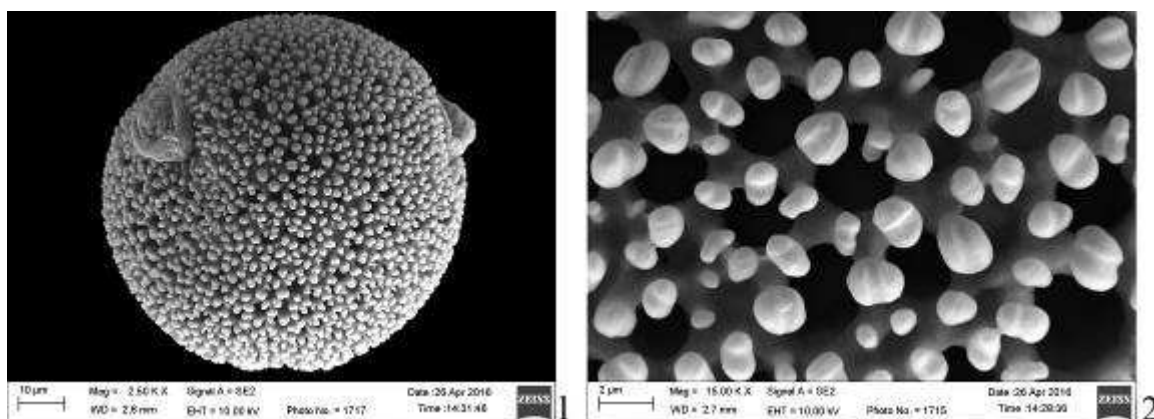


Рисунок 27 – *Geranium rectum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.

G. albiflorum Ledeb.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 66,2–69,4(70,0) мкм, э. д. 62,9–67,3 мкм. Борозды короткие, широкие, с неровными краями, ок. 18,9 мкм дл., 15,7 мкм шир. Скульптура поверхности экзины булавовидная, почти сплошная, ячейки слабо выражены, округлые и овальные. Головки округлые или немного сжатые с боков, с 2, редко 3 или 4 притупленными верхушками, крупные 0,93 мкм, мелкие 0,42 мкм, Орнаментация неясно-звездчатая (рис. 28).

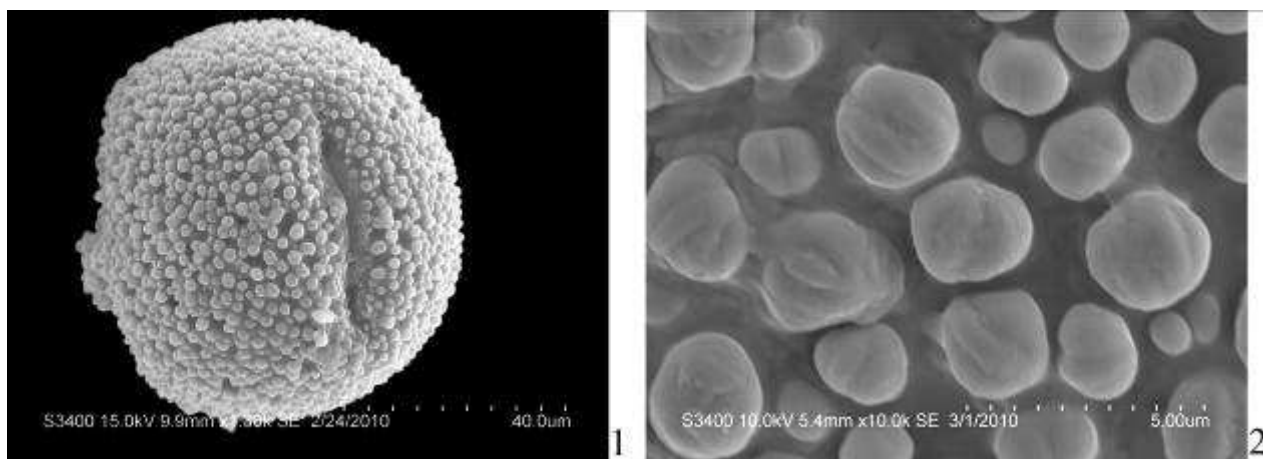


Рисунок 28 – *Geranium albiflorum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 40 мкм, 2 – 5 мкм.

Исследованные образцы: Алтайский край, Чарышский р-н, Коргонский хребет, склон северной экспозиции, смешанный лес, 22 VII 2008, В.И. Ивлева; там же, субальпийский луг, h~1450м н. ур. м., 22 VII 2008, В.И. Ивлева.; Алтайский край, Чарышский р-н, водораздел рек Чарыш и Сентелек, 10 км северо-западнее с. Покровка,

склон южной экспозиции, суходольный луг, 23 VII 2008, В.И. Ивлева; там же, верховья р. Чесноковка, 10 км на восток от с. Сентелек h~1060 м н. ур. м., 23 VII 2008, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. krylovii Tzvelev

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. (56,3)72,7–77,7 мкм, э. д. 58,5–63,5 мкм. Борозды короткие 15,2–24,2 мкм, широкие, 8,94–15,4 мкм. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная с различными размерами ячеек. Ячейки овальные или почти округлые, 1,66–2,77 мкм дл., 1,10–2,97 мкм шир. Головки овальные, с 3, редко 2 или 4 притупленными верхушками, между которыми отсутствуют поперечные полосы, либо выражены слабо. Средний размер крупных головок 1,74 мкм, мелких – 0,85 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 29).

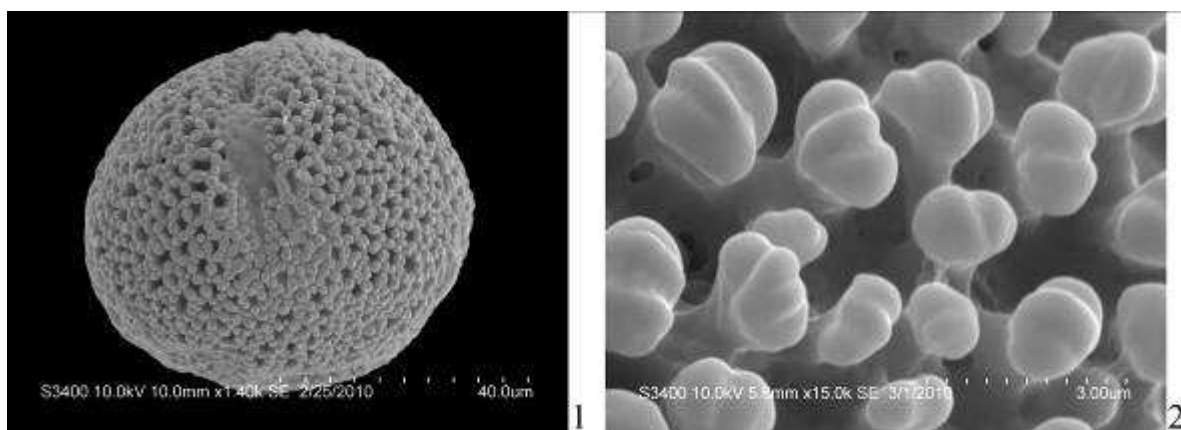


Рисунок 29 – *Geranium krylovii*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 40 мкм, 2 – 3 мкм.

Исследованные образцы: Алтайский край, Чарышский р-н, окр. с. Майорка, 3 км на восток, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, водораздел рек Чарыш и Сентелек, 10 км северо-западнее с. Покровка, склон южной экспозиции, суходольный луг, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, Коргонский хр., склон сев. экспозиции, граница смешанного леса и субальпийского луга, h~1300 м н. ур. м., 22 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, субальпийский луг, h~1500 м н. ур. м., 22 VI 2008, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-н, отрог Айгулакского хр., у истока р. Бельгибаш, субальпийский луг, 6 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, 5 км от с. Чибит, сев. склон отрога Северо-Чуйского хр., ущелье, лиственнично-еловая тайга с примесью пихты, 3 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK); Полярный Урал, пос. Хадата, обрыв по ручью Станционному, галечник, 12 VII 1961, С.Н. Сандамирская (LE).

G. malyshevii Troschkina

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 59,12–61,74 мкм, э. д. 62,98–71,81 мкм. Борозды длинные 26,1–28,43 мкм, широкие, (14,46)17,45–22,46 мкм. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная с различными размерами ячеек. Ячейки угловато-округлые, овальные или угловато-овальные, 2,06–3,3 мкм дл., 2,06–3,11 мкм шир. Головки округлые или овальные, с 2 или 3 притупленными верхушками, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 1,84 мкм, мелких – 1,03 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 30).

Исследованные образцы: Кемеровская обл., система г. Чемодан, сев.-зап. склон в долину р. Красная, верхняя треть, субальпийский луг, 23 VII 1995, Горшкова (KUZ).

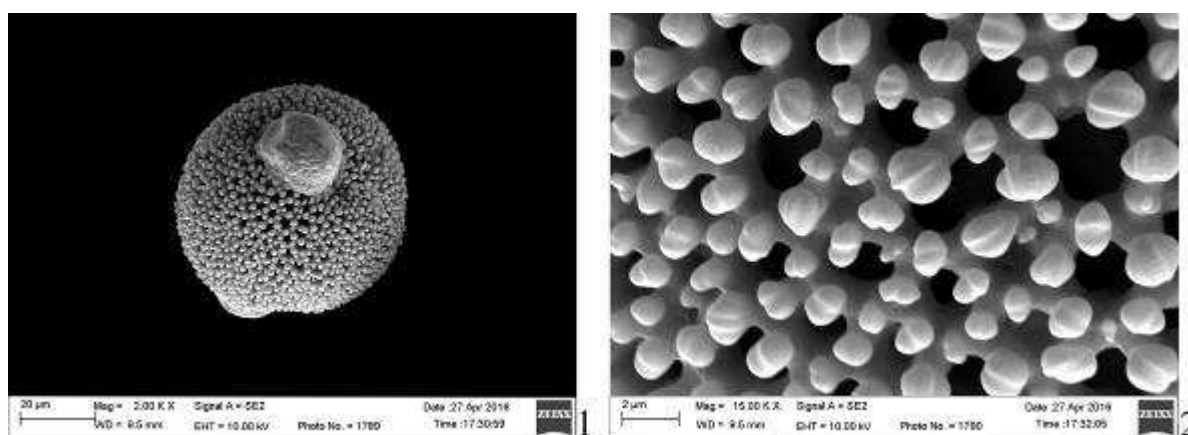


Рисунок 30 – *Geranium malyschevii*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

G. richardsonii Fisch. et Trautv.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 71,8–80,0 мкм, э. д. 70,1–75,1 мкм. Борозды короткие, узкие, 19,1–23,8 мкм дл., 6,6–9,6 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная с ясно выделяющимися крупными головками, неравными ячейками. Головки неправильной формы, угловатые или овальные. Мелкие головки округлые и овальные. Головки без выраженных продольных верхушек, или со слабо выраженными 2 или 3, без поперечных полос между ними. Средний размер крупных головок 2,5 мкм, мелких – 1,07 мкм. Переход к стерженьку постепенный. Ячейки в очертании овальные, угловато-овальные, иногда почти округлые, (1,4)2,0–4,6 мкм дл., 1,9–3,7 мкм шир. Орнаментация звездчатая (рис. 31).

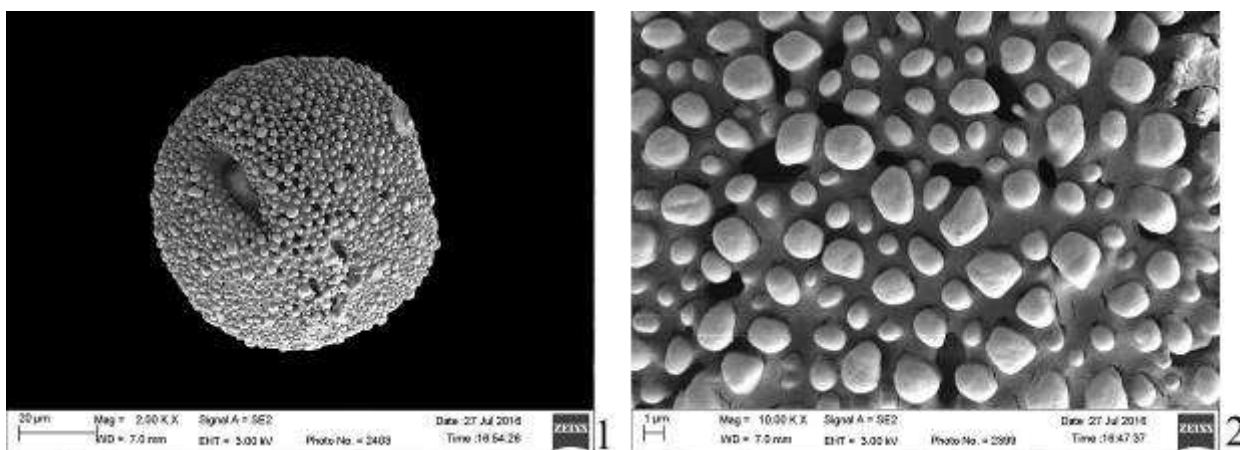


Рисунок 31 – *Geranium richardsonii*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

Исследованные образцы: [Северная Америка, США], South Dakota, Pennington country, 0.5 mi, W. of Rockford, Black Hills Elevations, № 876, 7 VII 1978, L. Malyshev (NSK).

***G. pseudosibiricum* J. Mäyer**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. (59,9)80,6–86,3 мкм, э. д. (65,6)70,2–76,9 мкм. Борозды короткие, широкие, с неровными краями, 19,34–31,64 мкм дл., 12,7 мкм шир. Скульптура поверхности экзины булавовидная, сплошная, неясно-ячеистая. Головки крупные, в очертании почти округлые, с 2, 3 или 4 гладкими вершинами. Средний размер крупных головок 1,72 мкм, мелких 0,93 мкм. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 32).

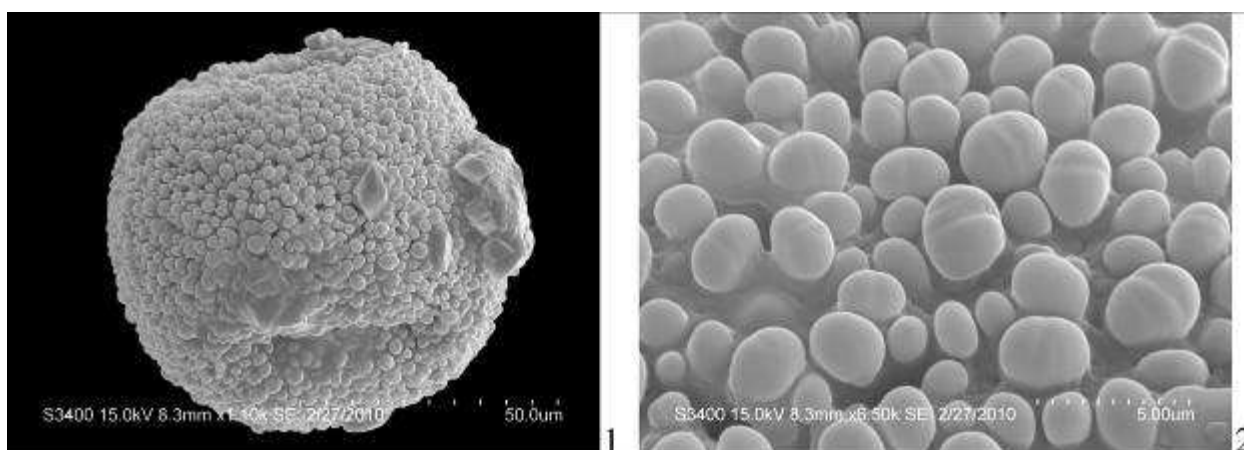


Рисунок 32 – *Geranium pseudosibiricum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 5 мкм.

Исследованные образцы: Алтайский край, Чарышский р-н, окр. бывш. с. Малая Татарка, заросли кустарников и высокотравный луг, 23 VII 2008, В.И. Ивлева; там же, 8 км на северо-восток от с. Покровка, маральник, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-н, Курайский хр., окр. акташских рудников, 5 км от. с. Акташ, субальпийский луг, h~2000 м н. ур. м., 1 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, отрог Айгулакского хр., у истока р. Бельгибаш, субальпийский луг. 6 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, берег озера Чейбекколь, остепненный луг, h~2000 м н. ур. м., 7 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK); МНР, оз. Хубсугул, истоки р. Эги, лиственничник, 14 VII 1975, А. Чепурнов (LE).

G. pseudosibiricum var. *subuschanense* (Popov) Peschkova. П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 51,6–53,6 мкм, э. д. 51,3–64,6 мкм. Борозды короткие, узкие, с неровными краями, 19,13 мкм дл., 4,07 мкм шир. Скульптура поверхности экзины булавовидная, сплошная, неясно-ячеистая. Ячейки мелкие, угловато-овальные или угловато-округлые, 1,99–2,02 мкм дл., 1,98–3,02 мкм шир. Головки крупные, в очертании почти округлые, иногда слившиеся между собой и тогда продолговатые, с 2 или 3 гладкими вершинами. Средний размер крупных головок 3,26 мкм, мелких 1,38 мкм. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 33).

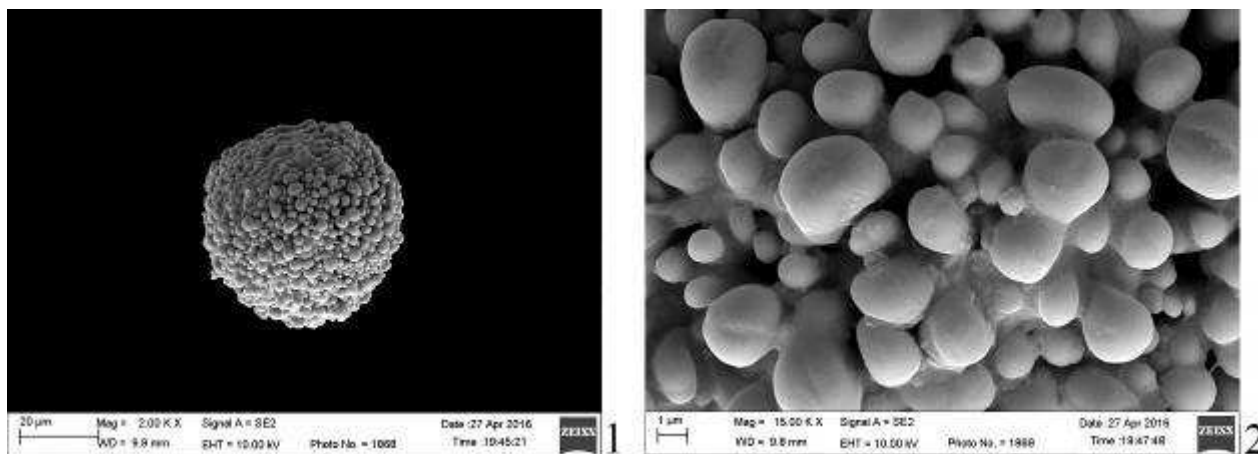


Рисунок 33 – *Geranium pseudosibiricum* var. *subuschanense*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

Исследованные образцы: Забайкальская обл., оз. Байкал, Б. Ушканий остр. Laricetum?, 7 VII 1914, В. Сукачев (NSK).

Примечание: для сравнения с видом *G. pseudosibiricum* была изучена эта разновидность. П. з. у нее меньше, чем у вида, у них более заметны ячейки, головки крупнее, выростов на головках не 2–4, а 2–3.

***G. asiaticum* Serg.**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П.о. (48,9)64,2–75,0(80,3) мкм, э. д. (52,9)56,8–72,7(74,5) мкм. Борозды длинные, широкие, 25,26–37,16 мкм дл., 12,95 мкм шир. Скульптура первого ряда сетчато-булавовидная с различными размерами ячеек или неясно-ячеистая. Ячейки овальные или почти округлые, с неровными краями 1,18–2,74 мкм дл., 0,97–2,97 мкм шир. Головки вытянутые (возможно сливание нескольких головок в одну) или округлые, с 2, 3 реже с 4 или 5 притупленными выростами. Иногда поверхность головок слабо бугорчатая без выраженных выростов. Средний размер крупных головок 2,06 мкм, мелких – 1,15 мкм. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 34).

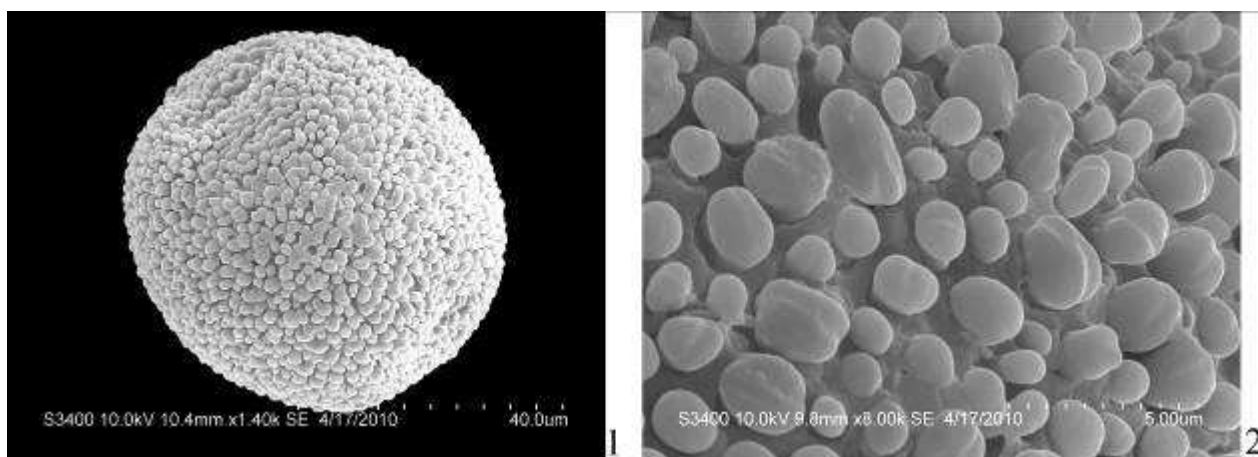


Рисунок 34 – *Geranium asiaticum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности эскины. Масштабная линейка: 1 – 40 мкм, 2 – 5 мкм.

Исследованные образцы: Алтайский край, г. Барнаул, пос. Южный, сосновый бор, 28 VI 2009, В.И. Ивлева (NSK); Томская обл., окр. с. Киреевского на Оби, смешанный лес и луга, VI 1968, экскурсия студентов (ТК).

Sect. ***Recurvata*** (Knuth) Novosselova

***G. pratense* L. s. str.**

П. з. крупные или очень крупные, 3-х-бороздно-оровые. П. о. (97,6)102–111,0 мкм, э. д. (87,8)94,7–97,0 мкм. Борозды короткие, широкие, 27,53 мкм дл., 18,87 мкм шир. Скульптура поверхности эскины булавовидная, сплошная, неясно-ячеистая, ячейки слабо выражены. Головки округлые или слегка сжатые с боков, разного размера. Средний размер крупных головок 1,8 мкм, мелких 0,77 мкм. Головки с 3, 4 или 5 верхушками со слабо выраженными поперечными полосами между ними или без поперечных полос.

Иногда наряду с обычными, присутствуют двойные, более мелкие (в 2 раза) п. з. Орнаментация равномерно-бугорчатая (рис. 35).

Исследованные образцы: Алтайский край, Павловский р-н, с Кольванское, березовая роща, h=208 м н. ур. м., 53° с. ш., 82° в. д., В.И. Ивлева; там же, залежь, h=210 м н. ур. м., 53° 01'46,0"с. ш., 82° 52'31,1" в. д., В.И. Ивлева; Алтайский край, Чарышский р-н, окр. с. Сентелек, лев. бер. р. Чарыш, суходольный луг, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, окр. с. Майорка, подножье горы Колокольня, 20 IX.2009, А.Е. Гребенникова; Республика Алтай, Улаганский р-н, берег оз. Чейбекколь, остепненный луг, h~2000 м н. ур. м., 7 VII 2009, В.И. Ивлева; Алтайский край, Курьинский р-н, окр. с. Кольвань, опушка соснового леса, 22 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK).

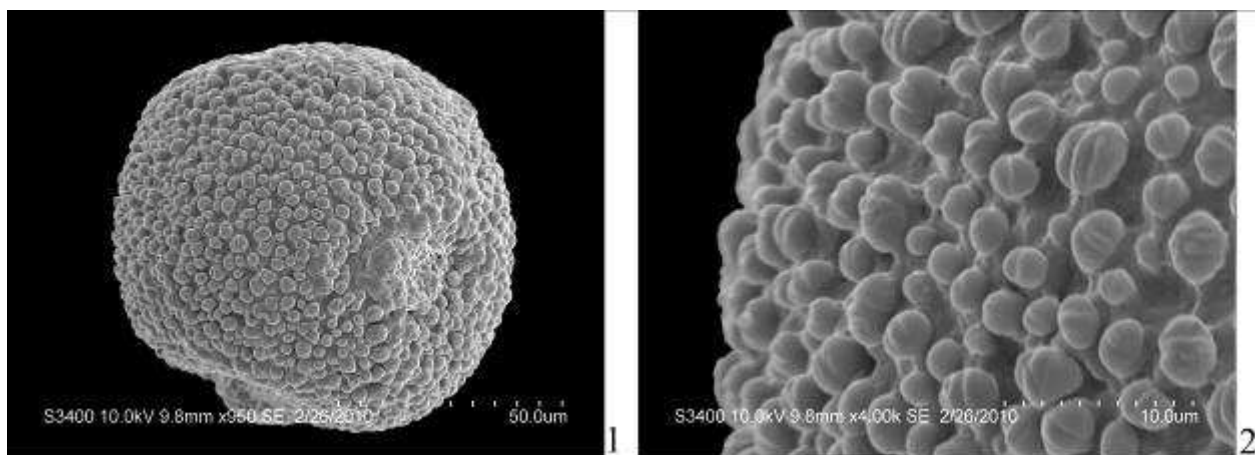


Рисунок 35 – *Geranium pratense*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности эскины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 10 мкм.

Примечание. По данным Л.А. Алешиной и Л.А. Куприяновой (1972) данный вид имеет крупные (п. о. 132,6–133,8 мкм, э. д. 145,6(135,2)–148,2 мкм) п. з., неясно заметные поры, палочковидные стерженьки и головки стерженьков с 2–3 верхушками. По данным Bortenschlager (1967), P.J. Stafford и S. Blackmore (1991) п. о. 92 (107)–118 мкм, э. д. 92(108)–120 мкм. длина борозд 28 мкм, ширина – 8 мкм. По данным G. Şerbănescu-Jitariu et al. (1974) пыльца 3-бороздная с крышечкой, форма сфероидальная, п. о. 114,4–156 мкм, э. д. 119,6(109,2)–145(150,8) мкм; борозды около половины радиуса пыльцевых зерен. Скульптура второго ряда неравноячеистая.

***G. pratense* L. var. *longibracteatum* Serg.**

П. з. крупные или очень крупные, 3-х-бороздно-оровые. П. о. 85,0–85,2 мкм, э. д. 88,0–88,15 мкм. Борозды короткие, широкие, 26,5–32,4 мкм дл., 10,4–16,0 мкм шир. Скульптура поверхности эскины булавовидная, сплошная, неясно-ячеистая, ячейки 2,15–

4,45 мкм, 2,29–3,52 мкм. Головки округлые или слегка сжатые с боков, разного размера. Средний размер крупных головок 2,89 мкм, мелких 1,41 мкм. Головки с 3, 4 или 5 верхушками со слабо выраженными поперечными полосами между ними или без поперечных полос. Иногда наряду с обычными, присутствуют сдвоенные, более мелкие (в 2 раза) п. з. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 36).

Исследованные образцы: Российский Дальний Восток, с. Михайловка (Владивост. окр.), склоны ж/д линии, № 169, 01 VII 1925, I.K. Schischkin (ТК).

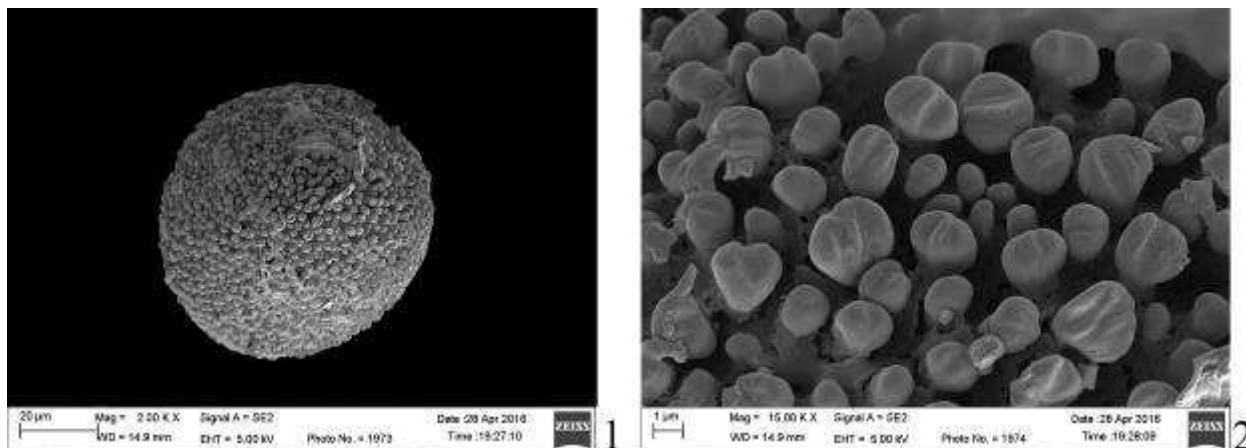


Рисунок 36 – *Geranium pratense* var. *longibracteatum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

***G. sergievskajae* (Peschkova) Troschkina**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 92,1–95,6 мкм, э. д. (86,7)93,7–99,7 мкм. Борозды длинные, широкие, 29,27 мкм дл., 16,53 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая, представлена ячейками различных размеров, иногда сплошная. Ячейки в очертании овальные или угловато-овальные, 2,13–4,28 мкм дл., 1,83–3,56 мкм шир. Головки округлые, крупные или мелкие, имеют 2–5 притупленных, продольных вершины, между которыми есть поперечные полосы. Иногда поверхность головок бугорчатая. Средний размер крупных головок 2,22 мкм, мелких – 1,40 мкм. Крупные головки ясно выделяются на фоне мелких. Орнаментация неравномерно-бугорчатая с резко выделяющимися крупными головками (рис. 37).

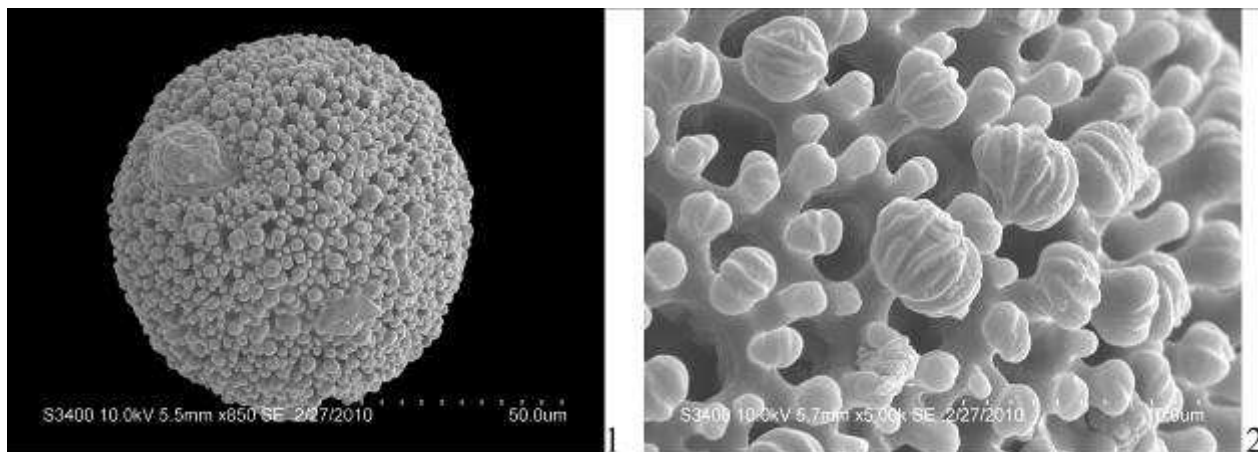


Рисунок 37 – *Geranium sergievskajae*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности эскины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 10 мкм.

Исследованные образцы: Республика Алтай, Улаганский р-н, 4 км западнее с. Чуя, южный степной склон отрога Айгулакского хр., 28 VI 2009, В.И. Ивлева; там же, 4 км западнее с. Чибит, южный склон отрога Айгулакского хр., закустаренная степь, h~1300 м н. ур. м., 2 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, 5 км от с. Чибит, подножье отрога Северо-Чуйского хр., ущелье, остепненный луг, 3 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK).

***G. affine* Ledeb.**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 89,4–95,1 мкм, э. д. 95,8–106,1 мкм. Борозды длинные, широкие, 27,64–35,31 мкм дл., 14,55 мкм шир. Скульптура поверхности эскины сетчато-булавовидная, крупноячеистая, представлена ячейками различных размеров, иногда сплошная. Ячейки в очертании округлые, угловато-округлые или овальные, 3,71–5,22 мкм дл., 3,0–4,63 мкм шир. Головки округлые, крупные или мелкие, имеют 2–3, редко 4 притупленных, продольных вершины, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,84 мкм, мелких 1,60 мкм. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 38).

Исследованные образцы: Горно-Алтайская авт. обл., Онгудайский р-он, окр. с. Иня, песчаные наносы вдоль реки, 05 VII 1987, В.И. Курбатский, С.А. Пшеворская, С. Логинова, И. Захарова (ТК).

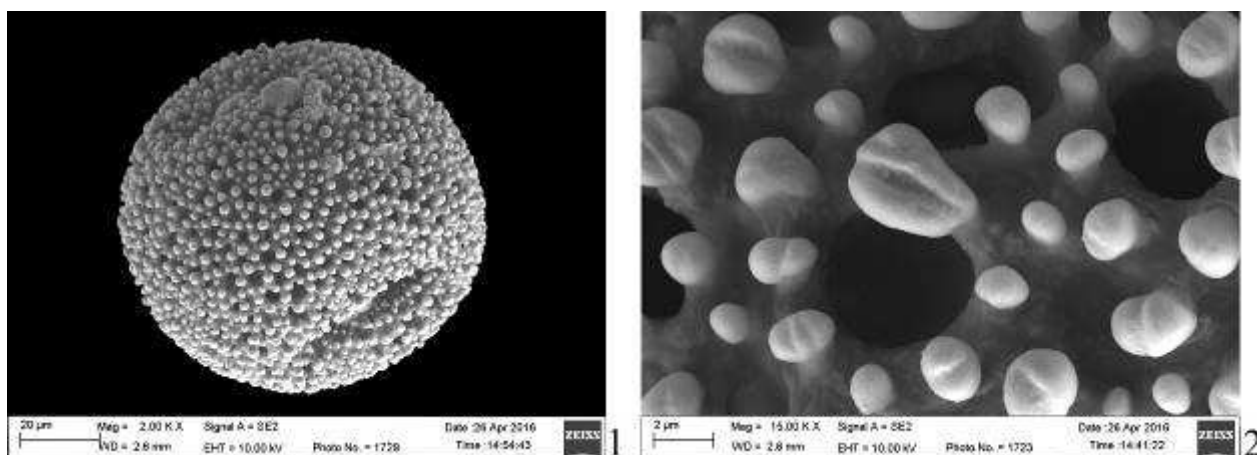


Рисунок 38 – *Geranium affine*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины.

Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

G. transbaicalicum Serg.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 96,9–102,1 мкм, э. д. (65,2)90,3–94,6 мкм. Борозды длинные, широкие, (17,86)37,62–44,1 мкм дл., (8,15)21,0–26,15 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая, представлена ячейками различных размеров. Ячейки в очертании округлые, угловато-округлые или овальные, (1,25)2,53–5,03(5,60) мкм дл., (1,57)2,69–5,33 мкм шир. Головки округлые, крупные или мелкие, имеют 2–3, реже 4 или 5 притупленных, продольных вершины, между которыми есть неясно выраженные поперечные полосы и мелкие бугорки. Средний размер крупных головок 2,96 мкм, мелких – 1,50 мкм. Крупные головки выделяются на фоне мелких. Орнаментация звездчатая с резко выделяющимися крупными головками (рис. 39).

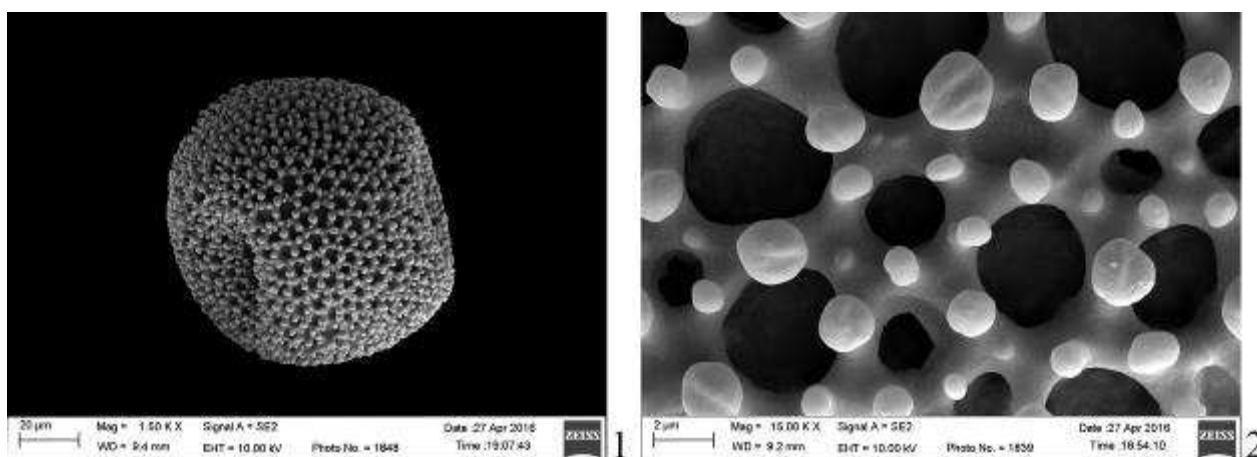


Рисунок 39 – *Geranium transbaicalicum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины.

Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: РФ, Республика Алтай, Кош-Агачский р-он, хр. Чихачева, верховье р. Нарын-Гол, выше оз. Киндиктыкуль, 49°49,5' с.ш., 89°31' в.д., h=2500–2700 м, 17 VII 2000, Р.В. Камелин, А.И. Шмаков, В.И. Дорофеев, Е.В. Антонюк, П.А. Косачев, О.В. Уварова, С.А. Костюков, С.А. Дьяченко (ALTB); МНР, оз. Хубсугул, вост. поб. против о-ва Далайн-Куйс, на берегу озера, галечник, 19 VII 1975, А. Чепурнов (LE).

***G. transbaicalicum* Serg. subsp. *turczaninonii* (Serg.) Peschkova**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 91,0–106,8 мкм, э. д. 93,5–106,8 мкм. Борозды длинные, широкие, 24,27–33,28(46,02) мкм дл., 6,51–10,17 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая, представлена ячейками различных размеров. Ячейки в очертании округлые, угловато-округлые или овальные, 4,20–6,19 мкм дл., 4,47–5,39 мкм шир. Головки округлые, овальные, крупные или мелкие, имеют 2–5 притупленных, продольных вершины, без поперечных полос и бугорков между ними. Средний размер крупных головок 3,12 мкм, мелких – 1,74 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 40).

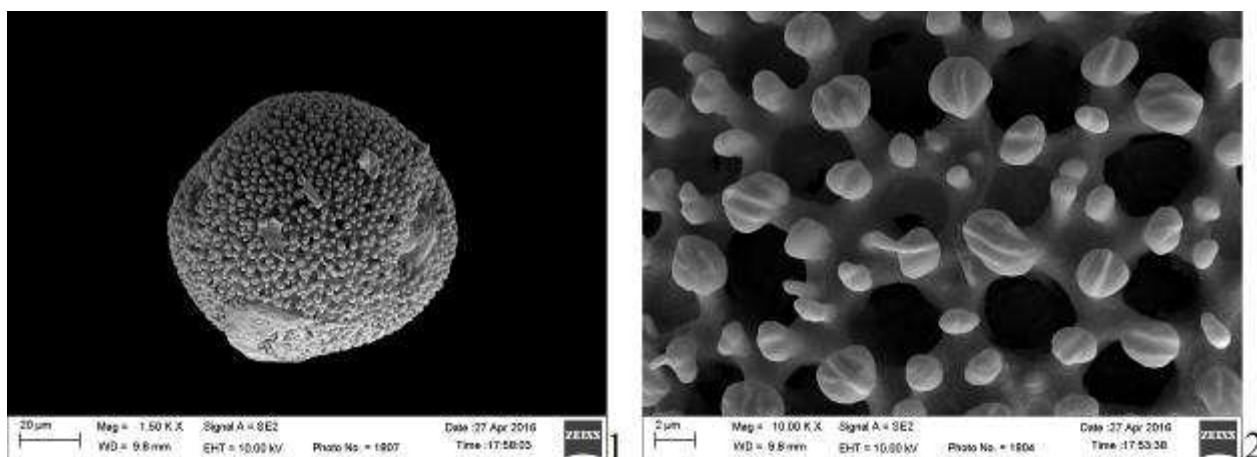


Рисунок 40 – *Geranium transbaicalicum* subsp. *turczaninonii*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: Восточный Саян, хр. Пограничный, р. Она, урочище Сенцын-Тала, в лесном поясе, 1300 м н.у.м., на лугу среди степи, № 908, 12 VII 1959, Л. Малышев (NSK).

***G. collinum* Steph. ex Willd. var. *glandulosum* Ledeb.**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 68,47–78,0 мкм, э. д. 71,60–77,68 мкм. Борозды короткие, широкие, 17,05–21,83 мкм дл. и 8,23–17,09 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, ячейки выражены слабо или не выражены, в очертании округлые или овальные, 2,34–3,86 мкм дл., 2,31–5,08 мкм шир. Головки

округлые, крупные или мелкие, имеют 2–5 притупленных, продольных вершины, между которыми присутствуют поперечные полосы. Средний размер крупных головок 3,01 мкм, мелких – 1,44 мкм. Крупные головки почти не выделяются на фоне мелких. Орнаментация звездчатая (рис. 41).

Исследованные образцы: Алтайский край, Табунский р-н, берег оз. Большое Яровое, бывш. с. Каутовка, урочище «Степной ключ», 02 IX 2009, М.М. Силантьева, П.В. Голяков (NSK).

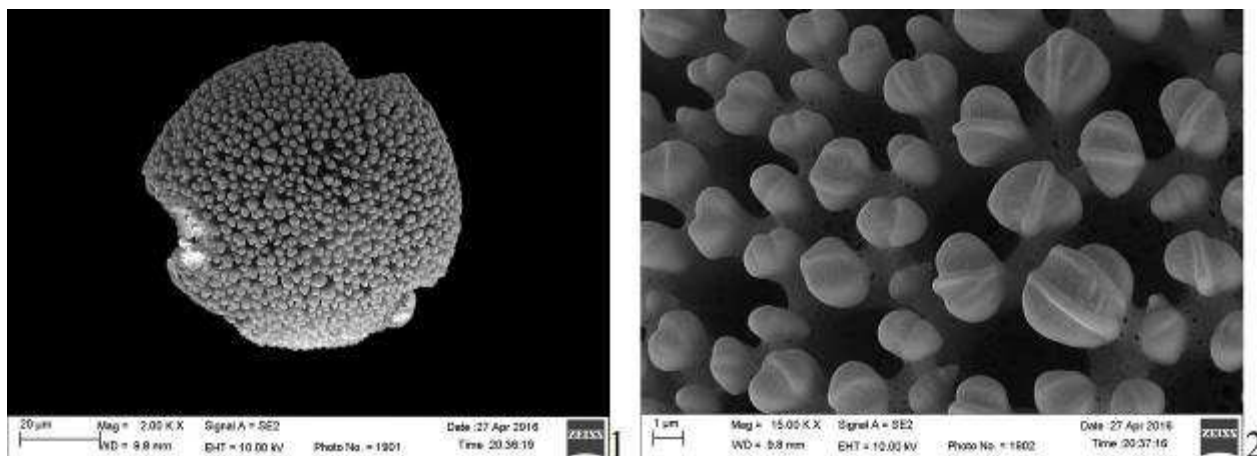


Рисунок 41 – *Geranium collinum* var. *glandulosum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

***G. collinum* Steph. ex Willd. var. *eglandulosum* Ledeb.**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 78,0–78,1, э. д. 74,4–79,2. Борозды длинные, широкие, 12,76–23,24 мкм дл. и 5,16–6,76 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, с хорошо выраженными ячейками, в очертании округлыми или овальными, 2,15–3,13 мкм дл., 2,02–2,83 мкм шир. Головки округлые, крупные или мелкие, имеют 2–5 притупленных, продольных вершины, поверхность между которыми бугорчатая, поперечные полосы не наблюдаются. Средний размер крупных головок 4,34 мкм, мелких – 1,30 мкм. Крупные головки сильно выделяются на фоне мелких. Орнаментация неравномерно-бугорчатая с резко выделяющимися крупными головками (рис. 42).

Исследованные образцы: Барнаульский уезд, между Долговой и Черной Курьей, солонцеватый луг, 26 VI 1913, В. Ревердатто (ТК).

Примечание: по Bortenschlager (1967), G. Şerbănescu-Jitariu et al. (1974), A. Perveen, M. Gaiser (1999) п. з. 3-бороздные, сплющено-сфероидальной формы. П. о. колеблется от 87 мкм до 106,6 мкм, э. д. 91(78)–101,4(91) мкм. Длина борозд 36 мкм, ширина – 18 мкм,

борозды около половины радиуса пыльцевых зерен. Структура поверхности экзины булавовидная, экзина более или менее неравносетчатая.

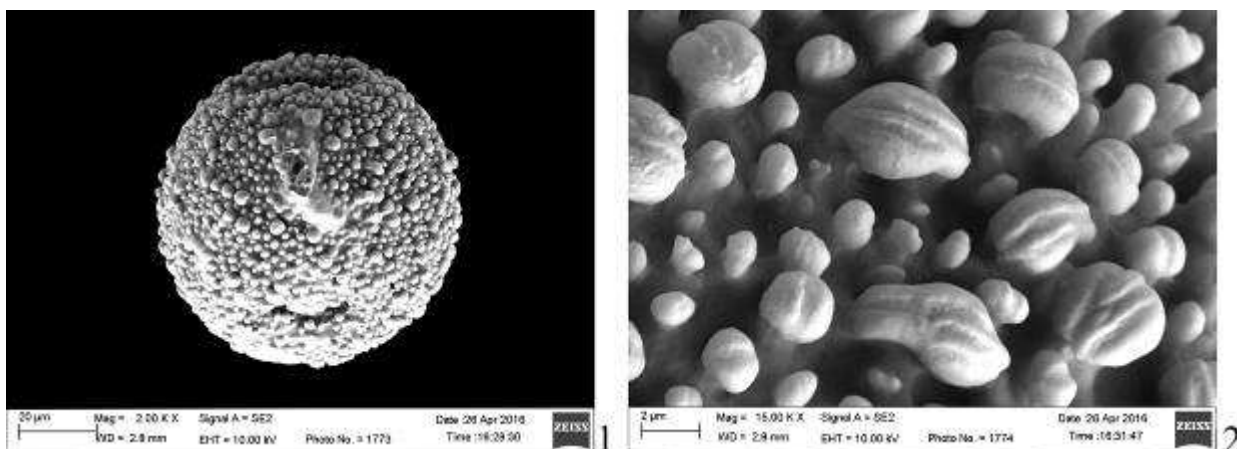


Рисунок 42 – *Geranium collinum* var. *eglandulosum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

***G. saxatile* Kar. et Kir.**

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 82,1–92,7 мкм, э. д. 86,1–92,7 мкм. Борозды длинные, широкие, 39,41–41,10 мкм дл., 16,44–25,41 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, крупноячеистая, представлена ячейками различных размеров, иногда сплошная. Ячейки в очертании овальные или угловато-овальные, 3,0–4,08 мкм дл., 2,66–4,82 мкм шир. Головки овальные, крупные или мелкие, сливаются между собой, имеют 2–3 притупленных, продольных вершины, между которыми есть неясно выраженные поперечные полосы или их не видно. Средний размер крупных головок 3,58 мкм, мелких – 2,02 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 43).

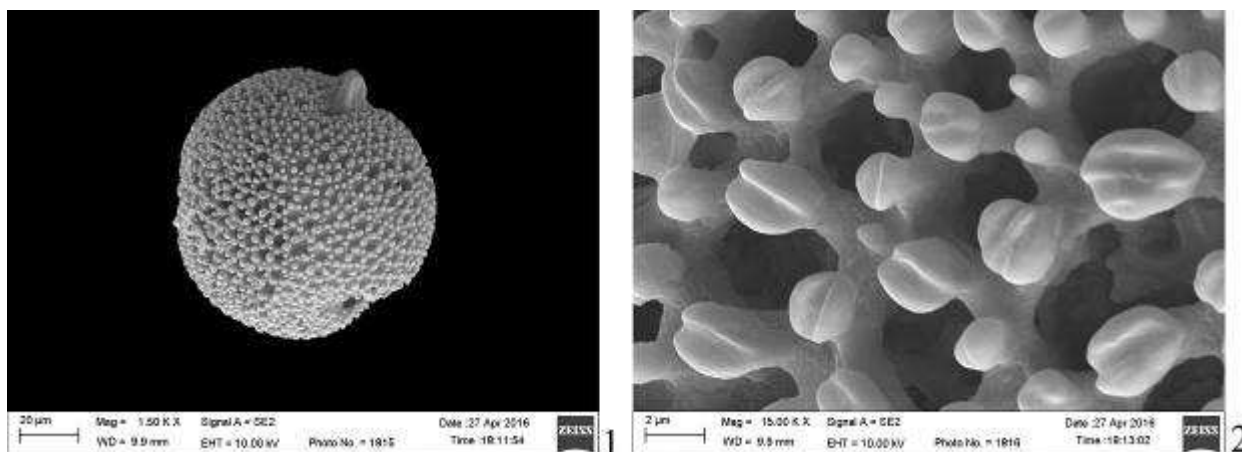


Рисунок 43 – *Geranium saxatile*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: КНР, Синьцзян-Уйгурская авт. обл., Вост. Тянь-Шань, сев. склон басс. р. Манас, левобережье дол. р. Улан-Усу, в 4 км ниже подъема на перевал Дану-дабан, высокогорный пояс, кобрезиево-разнотравный луг на границе с осыпью, № 1044, 23 VII 1957, А.А. Юнатов, Ли-Ши-ин, Юань И-фэнь (LE).

G. regelii Nevski

П. з. крупные, 4-бороздно-оровые. П. о. 81,6–96,6 мкм, э. д. 84,3–108,0 мкм. Борозды длинные, широкие, 39,41–41,10 мкм дл., 16,44–25,41 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, с ясно выделяющимися крупными головками, разноячеистая. Ячейки в очертании овальные или угловато-овальные, 3,3–5,0(9) мкм дл. и 2,8–4,63 мкм шир. Головки овальные, или почти округлые, иногда сливающиеся стерженьками, имеют 2–4 притупленных, продольных вершины, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 3,62 мкм, мелких 1,76 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 44).

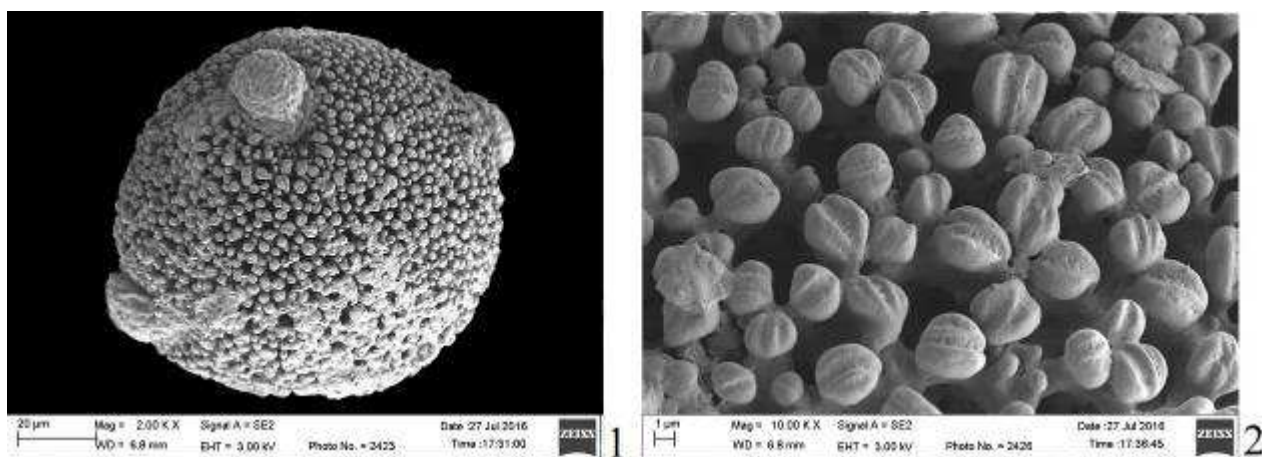


Рисунок 44 – *Geranium regelii*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины.

Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

Исследованные образцы: Узбекистан, Байазиский р-он, вершина хребта Кетмень-чоинит, каменистое русло, 3435 м н. ур. м., 23 VIII 1931, Ал. Ермоленко (LE).

Sect. ***Eriantha*** Novosselova

Subsect. ***Beringica*** Tzyren.

G. erianthum DC.

П. з. крупные, 3-бороздно-поровые. П. о. 83,0–85,6 мкм, э. д. (68,7)77,9–88,1 мкм. Борозды короткие, узкие, 23,1–24,6 мкм дл., 19,7–22,0 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, неравноячеистая с ясно выделяющимися очень крупными

головками и с палочковидными маленькими. Головки округлые или овальные. Крупные головки имеют большое число притупленных верхушек, расположенных как бы по спирали, или беспорядочно; более мелкие головки имеют по 2–4 притупленных верхушки без поперечных полос между ними; палочковидные головки не имеют верхушек. Средний размер крупных головок 8,77 мкм, мелких – 3,93 мкм, палочковидных – 0,9 мкм. Переход у крупных и мелких головок к стерженьку резкий, у палочковидных головки не выделяются. Ячейки в очертании овальные, угловато-овальные, иногда почти округлые, (1,9)2,1–3,7(4,5) мкм дл., 1,5–3,4 мкм шир. Орнаментация звездчатая (рис. 45).

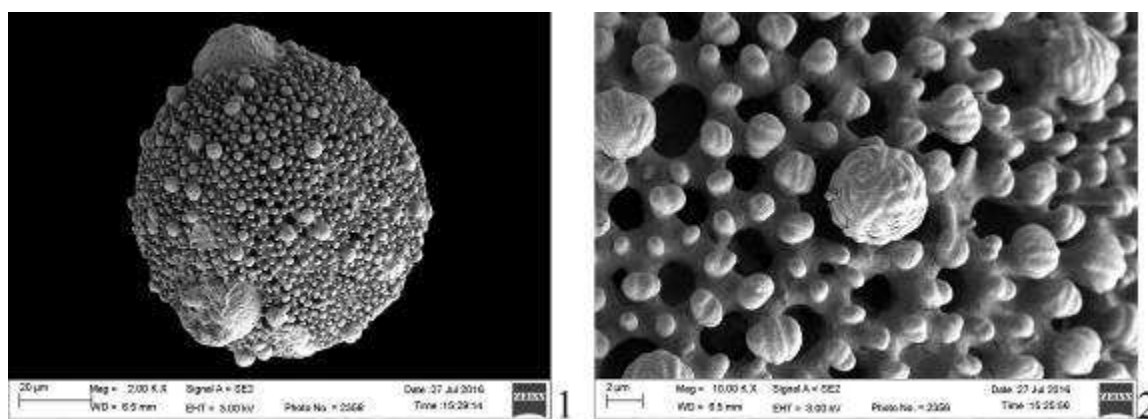


Рисунок 45 – *Geranium erianthum*: 1 – общий вид л. з.; 2 – скульптура поверхности экзины.

Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: Камчатская обл., Караганский р-он, вост. поб., перевал Белая-Кичик, крутой склон юго-западной экспозиции, щебнистая россыпь, 23 VII 1974, Г. Лебедева (ТК).

Subsect. *Nemoralea* Tzyren.

G. eriostemon Fisch. ex DC.

Л. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 86,5–96,3 мкм, э. д. (83,1)87,8–98,4 мкм. Борозды короткие, узкие, 18,4–32,8 мкм дл., 6,0–6,3 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, неравноячейстая с ясно выделяющимися очень крупными головками. Головки округлые или овальные. Крупные головки имеют большое число притупленных верхушек, расположенных как бы по спирали, или беспорядочно; более мелкие головки имеют по 2–5 притупленных верхушки без поперечных полос между ними. Средний размер крупных головок 4,57 мкм, мелких – 1,94 мкм. Переход у крупных головок к стерженьку резкий, у мелких – постепенный. Ячейки в очертании овальные, угловато-овальные, иногда почти округлые, (1,4)2,4–4,0(5,6) мкм дл., 1,5–3,8(4,6) мкм шир. Орнаментация звездчатая (рис. 46).

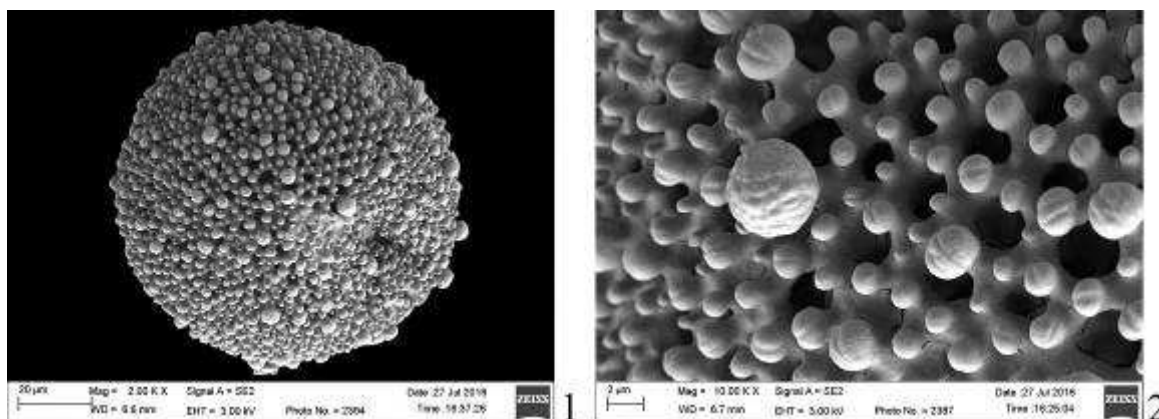


Рисунок 46 – *Geranium eriostemon*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: Flora Mongolica, prov. Ulan-Bator, Bogdo-ula oberhalb, 16 VII 1978, Н.Д. Кнапп (HAL).

Sect. *Palustria* Knuth

G. wlassovianum Fisch. ex Link

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 91,8–104,0 мкм, э. д. 91,9–93,5 мкм. Борозды короткие, узкие, 19,6–31,0 мкм дл., 7,9–12,1 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, неравноячейчатая. Головки округлые или овальные, имеющие от 4 до 7 притупленных верхушек без поперечных полос между ними. Средний размер крупных головок 3,63 мкм, мелких – 1,39 мкм. Головка постепенно переходит в стерженок. Ячейки в очертании овальные, угловато-овальные, иногда почти округлые, 2,8–5,9(6,3) мкм дл., 2,5–6,2(6,5) мкм шир. Орнаментация звездчатая (рис. 47).

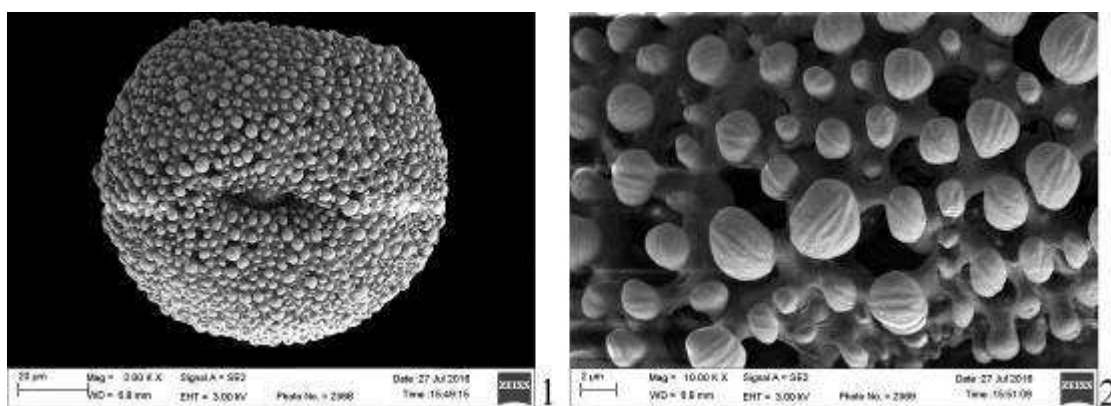


Рисунок 47 – *Geranium wlassovianum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: МНР, окрестности оз. Хочимин, лиственничник, 4 VIII 1974, В. Ивельская (ТК).

Sect. *Dahurica* Tzyren.

G. dahuricum DC.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 70,9–74,6 мкм, э. д. 66,9–76,2 мкм. Борозды короткие, узкие, (10,6)17,1–26,5 мкм дл., 5,0–8,0 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, неравноячеистая. Головки округлые, овальные, угловато-овальные или грушевидные. Головки с 2–4 продольными вершинами, без поперечных полос между ними. Средний размер крупных головок 2,73 мкм, мелких 1,27 мкм. Переход к стерженьку постепенный. Ячейки в очертании овальные, угловато-овальные, иногда почти округлые, 2,7–4,4 мкм дл., 2,1–4,2 мкм шир. Орнаментация звездчатая (рис. 48).

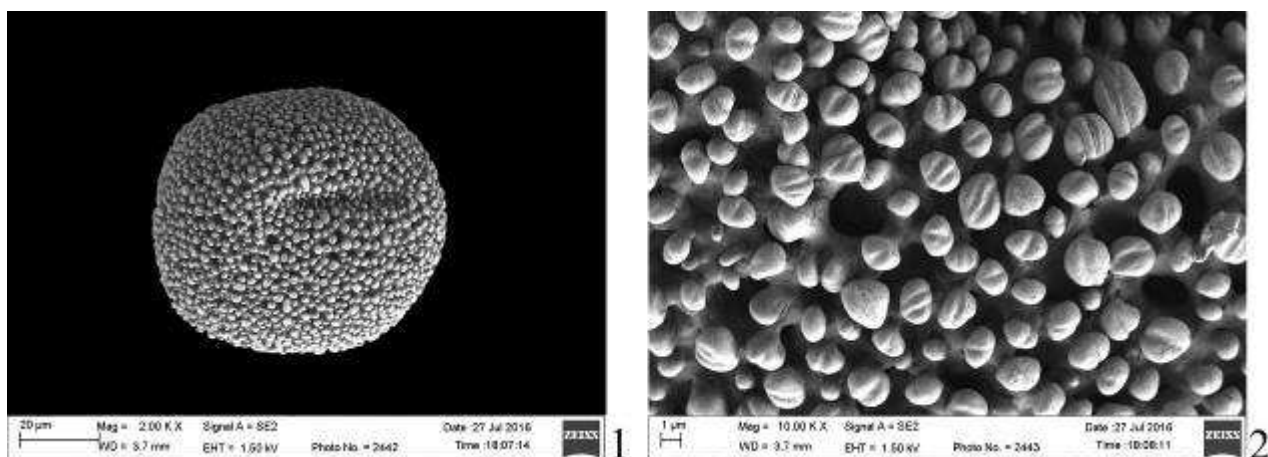


Рисунок 48 – *Geranium dahuricum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

Исследованные образцы: Читинская обл., Нерчинско-Заводской р-он, станция Калленская, в березовом лесу, 2 VIII 1902, Г. Стуков (NSK).

Sect. *Trygonium* Dumort.

G. schrenkianum Trautv. ex Pavl.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 53,5–57,2 мкм, э. д. 52,1–60,4 мкм. Борозды короткие, широкие, 14,70–18,91 мкм дл., 14,13–21,35 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, ячеистая, представлена ячейками различных размеров. Ячейки в очертании округлые, овальные или угловато-овальные, 1,67–2,23 мкм дл., 2,16–4,46 мкм шир. Головки округлые или слившиеся по несколько и тогда имеющие вытянутую форму, имеют 2–3 притупленных, ясно или неявно выраженных продольных

вершины, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,63 мкм, мелких – 1,40 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 49).

Исследованные образцы: Республика Казахстан, Алма-Атинская обл., Жамбыльский р-он, Чу-Илийские горы на границе с Джамбульской обл., ущелье Аранхай, 44°01' с. ш., 75°15' в.д., 07 V 2003, А.Ю. Королук, И.А. Хрусталева (KUZ).

Примечание: по данным Stafford, Blackmore (1991), Aedo (2003) п.з. этого вида характеризуются сетчатой орнаментацией экзины с отчетливыми столбиками, булавовидными головками или надпокровными элементами. Нами были дополнительно изучены п. з. типового вида этой секции – *G. columbinum*, поскольку эти виды сходны по макроморфологическим признакам, однако имеют разобщенные ареалы.

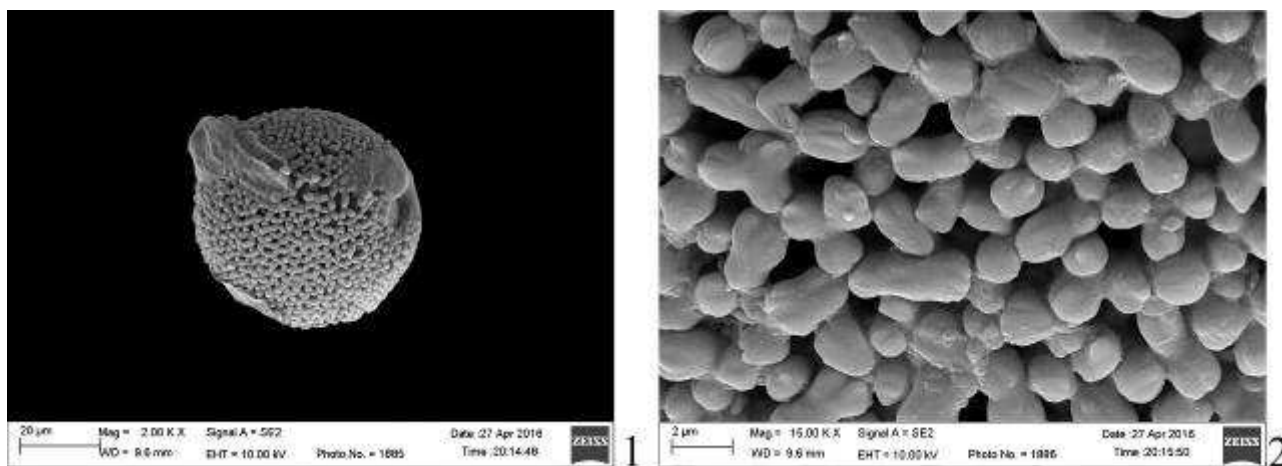


Рисунок 49 – *Geranium schrenkianum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

G. columbinum L.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 54,6–60,6 мкм, э. д. 56,0–61,8 мкм. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, неравноячеистая, местами сплошная. Ячейки в очертании округлые, овальные или угловато-овальные, 1,4–3,1(4,0) мкм дл., 1,4–2,4 мкм шир. Головки овальные или почти округлые, имеют 2 (редко 3) продольных верхушки с выраженными поперечными полосами или без них. Средний размер крупных головок 2,01 мкм, мелких 1,09 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 50).

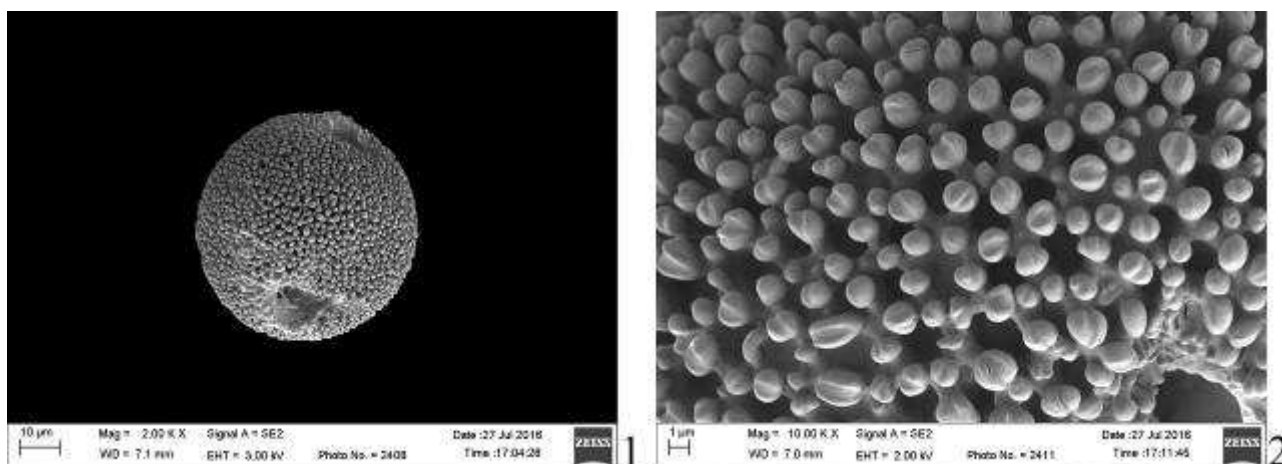


Рисунок 50 – *Geranium columbinum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности эскины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 1 мкм.

Исследованные образцы: Крымская обл., Ялта, на лесном лугу, 24 V 1905, К. Голде (ТК).

Примечание. Таким образом, можно сделать вывод, что п. з. *G. schrenkianum* немного мельче п. з. *G. columbinum*. Отличаются они строением скульптуры поверхности эскины и поверхности головок.

Sect. *Sibirica* Knuth

G. sibiricum L.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П.о. (50,3)58,0–61,2 мкм, э. д. (49,2)54,7–55,9 мкм. Борозды короткие, узкие, 20,3 мкм дл., 5,85 мкм шир. Скульптура первого ряда булавовидная, сплошная или сетчатая, ясноячеистая. Ячейки (у тех п. з., у которых они есть) в очертании округлые, овальные или угловато-овальные, 1,5–2,9 мкм дл., 1,5–2,4 мкм шир. Головки округлые или овальные, с 2–3, реже 4 притупленными продольными вершинами, между которыми есть поперечные полосы. У части п. з. головки очень плотно прилегают друг к другу, у другой части п. з. головки располагаются редко и ясно видны ячейки. Есть п. з., у которых на головках средний вырост четко выделяется на фоне двух других. Средний размер крупных головок 1,5 мкм, мелких – 0,8 мкм. Орнаментация звездчатая у п. з. с ячейками или бугорчатая (рис. 51).

Исследованные образцы: Алтайский край, Чарышский р-он, окр. с. Сентелек, левый берег р. Чарыш, склон сев. экспозиции отрога Коргонского хр., 27 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, г. Барнаул, пос. Южный, сосновый бор, 28 V 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский район, 7 км западнее с. Чибит, обочина дороги, 2 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK).

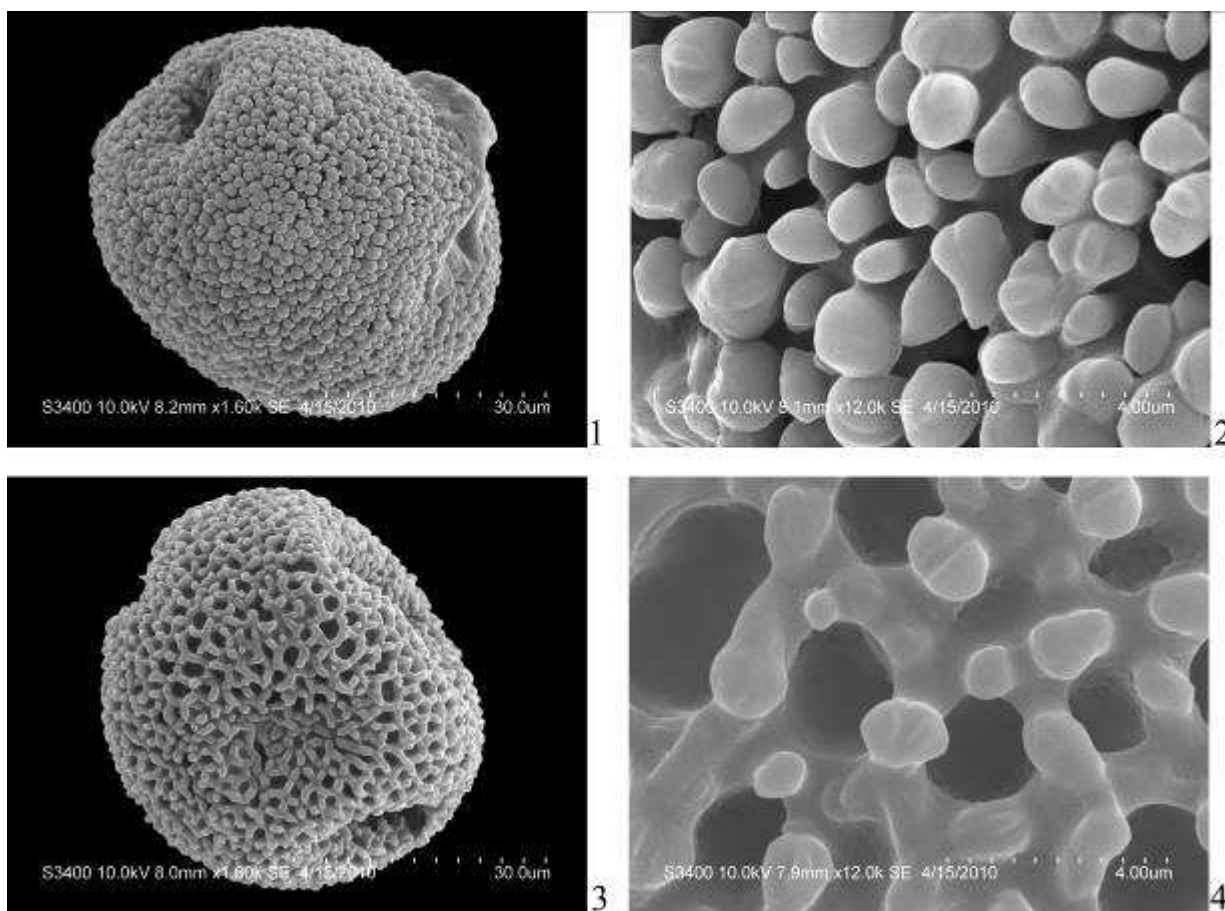


Рисунок 51 – *Geranium sibiricum*: 1, 3 – общий вид п. з.; 2, 4 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1, 3 – 30 мкм, 2, 4 – 4 мкм.

Примечание. по данным S. Bortenschlager (1967), G. Şerbănescu-Jitariu et al. (1974), P.J. Stafford, S. Blackmore (1991) форма пыльцы сфероидальная, п. о. 59(66)–77(85,8) мкм, э. д. (49,4)57(63)–75(83,3) мкм. Длина борозд 20 мкм, ширина – 10 мкм, борозды около половины радиуса пыльцевых зерен. Скульптура второго ряда более или менее неравноячейстая.

Sect. *Tuberosa* (Boiss.) Koch ex Reiche

G. transversale (Kar. et Kir.) Vved.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. (61,8)63,9–81,2 мкм, э. д. (60,6)70,6–87,3 мкм. Борозды длинные, широкие, 27,39 мкм дл., (7,61)15,16–27,95 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная с ясно выделяющимися неправильной формы ячейками, либо со слабо выраженными ячейками, местами сплошная. Ячейки различных размеров, в очертании округлые, овальные или угловато-овальные, 1,40–1,61 мкм дл., 1,92–2,01 мкм шир. Головки округлые, крупные и мелкие, имеют 2–4 продольных вершины, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 2,37 мкм, мелких – 1,63 мкм. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 52).

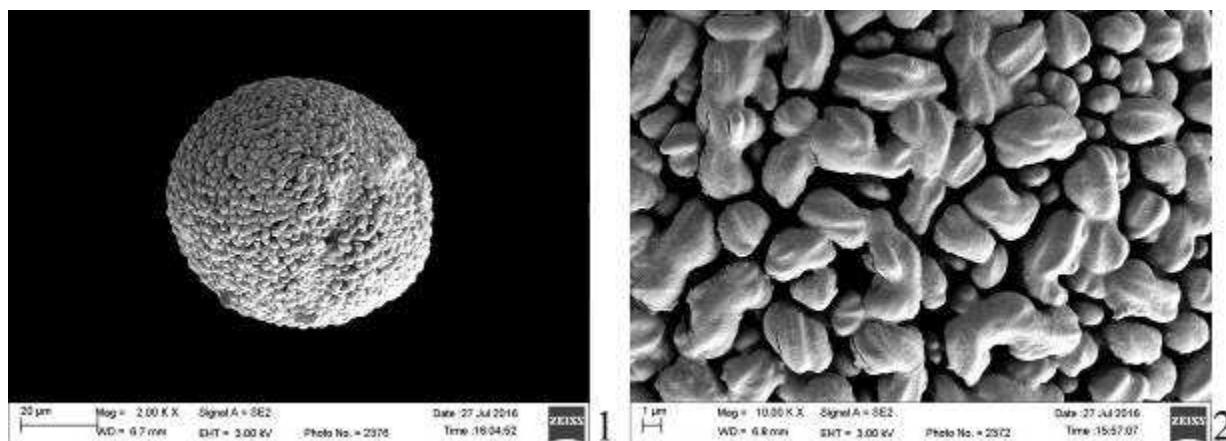


Рисунок 52 – *Geranium transversale*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности эскины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.

Исследованные образцы: Казахстан, Восточно-Казахстанская обл, хр. Саур, 10 км от с. Пржевальское (Сарытерек), 85°11' в.д., 47°24' с.ш., степные склоны, 27 V 2000, С.В. Смирнов, Е.В. Антонюк (KUZ).

Subgen. *Robertium* (Picard) Rouy et Fouc.

Sect. *Batrachioides* Koch

G. pusillum L.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 49,3 мкм, э. д. 47,1–49,1 мкм. Борозды короткие, широкие, 6,60–15,67 мкм дл., 7,80 мкм шир. Скульптура поверхности эскины сетчато-булавовидная, ячеистая, представлена ячейками различных размеров. Ячейки в очертании округлые, овальные или угловато-овальные, 1,68–2,46 мкм дл., 1,55–3,0 мкм шир. Головки округлые, крупные и мелкие, имеют 2–3 притупленных продольных вершины, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 1,68 мкм, мелких – 0,85 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 53).

Исследованные образцы: [Латвия] Курляндия, Нидердартау, 1 VI 1898, С. Федосьев (LE).

Примечание: по данным Bortenschlager (1967), G. Şerbănescu-Jitariu et al. (1974), P.J. Stafford, S. Blackmore (1991), M. Weber (1996) п. з. трехлопастные, форма пыльцы сфероидальная. П. о. 47 (65)–61(72,8) мкм, э. д. 42(65)–63(78) мкм. Длина борозд 20 мкм, ширина – 8 мкм, борозды около 1/3 радиуса пыльцевых зерен. Эскина неравносетчатая.

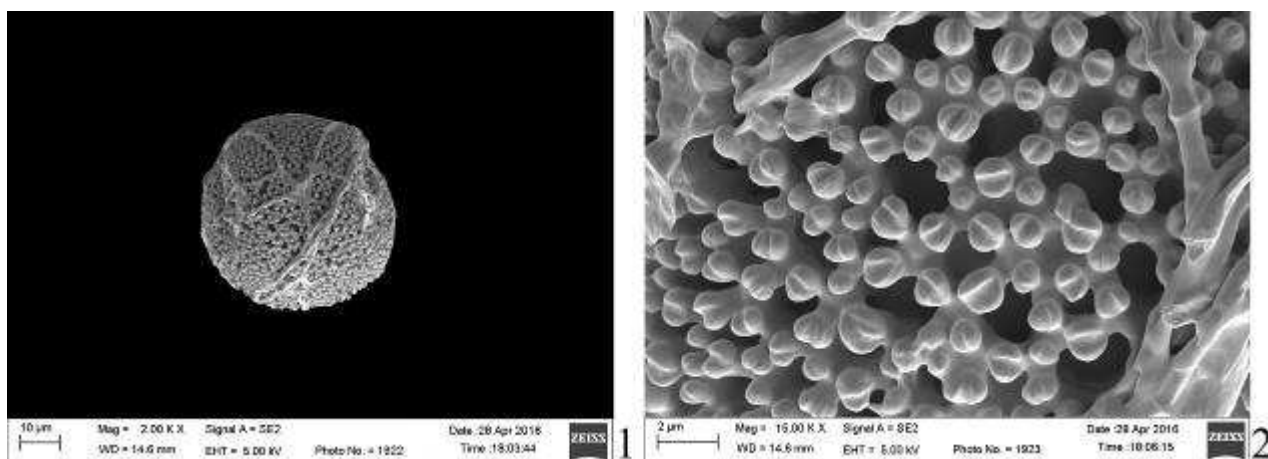


Рисунок 53 – *Geranium pusillum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины.
Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.

G. rotundifolium L.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 62,9 мкм, э. д. 58,5–61,7 мкм. Борозды короткие, широкие, 19,67 мкм дл., 10,17–17,89 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, ячеистая, представлена ячейками различных размеров. Ячейки в очертании угловато-округлые или угловато-овальные, 2,11–2,46 мкм дл., 2,08–2,54 мкм шир. Головки округлые, крупные и мелкие, имеют 2–3 притупленных продольных вершины, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 1,63 мкм, мелких – 1,01 мкм. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 54).

Исследованные образцы: Montes meridionales, Tian-Schan occidentalis, inter lapides secus fundum saxosum convallis Ak-tasch in montibus Karschan-tau, 14 V 1928, fl. et fr., leg. Popov et Vvedensky (LE).

Примечание: по данным Deniz et al. (2013) п. о. 60,76–73,78 нм, э. д. 56,42–73,78 нм.

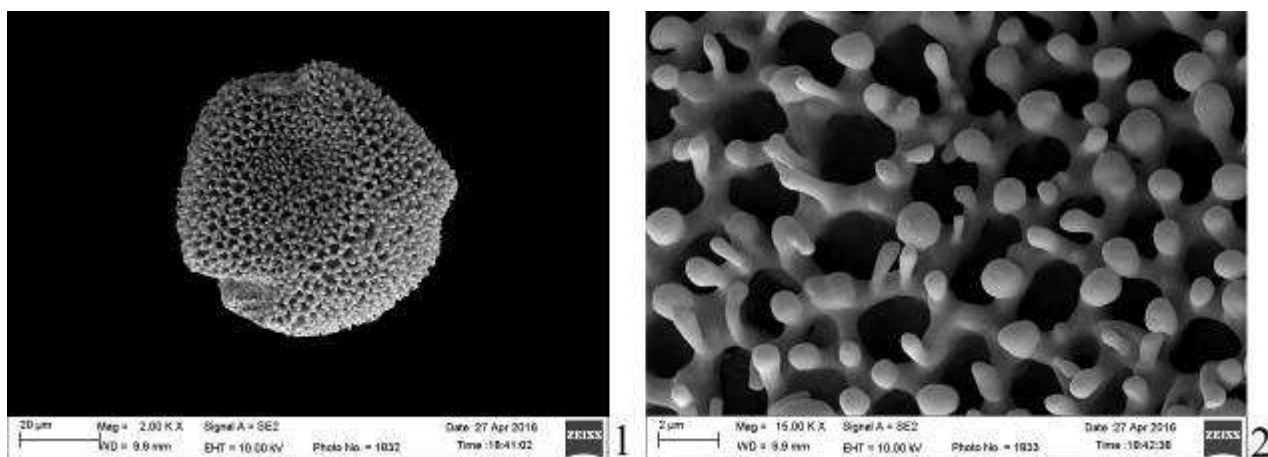


Рисунок 54 – *Geranium rotundifolium*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.

Sect. *Divaricata* Rouy

G. divaricatum Ehrh.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 52,1–56,9 мкм, э. д. 55,5–61,5 мкм. Борозды короткие, широкие, 17,26 мкм дл., 12,05–13,45 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, ячеистая, представлена ячейками различных размеров. Ячейки в очертании угловато-округлые или угловато-овальные, 1,71–2,20 мкм дл., 2,03–2,17 мкм шир., головки округлые, крупные и мелкие, имеют 2–3 притупленных продольных вершины, между которыми есть поперечные полосы. Средний размер крупных головок 1,74 мкм, мелких – 0,97 мкм. Орнаментация неравномерно-бугорчатая (рис. 55).

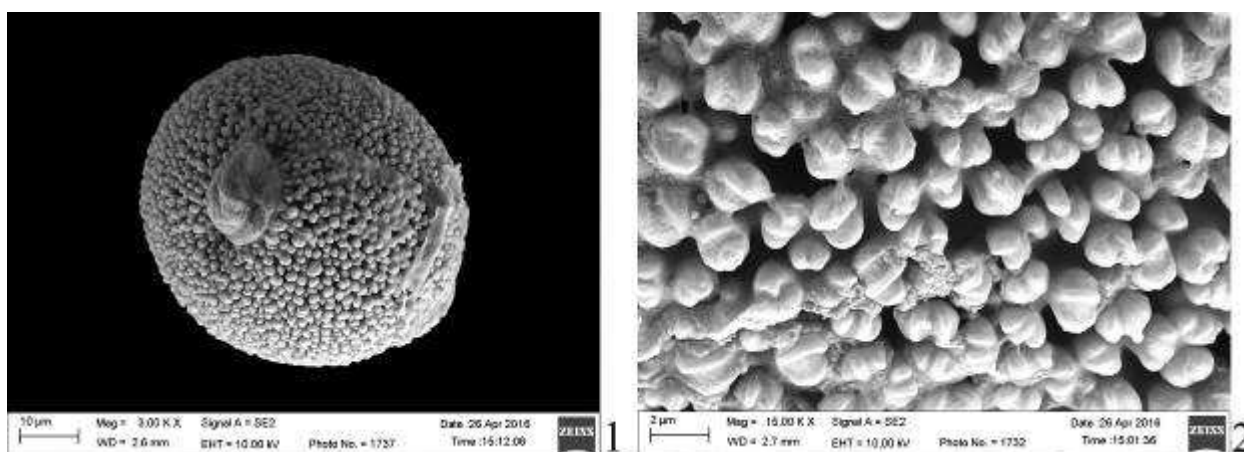


Рисунок 55 – *Geranium divaricatum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: Восточно-Казахстанская обл., Зайсанский р-он, 20 км южнее с. Пржевальское, окр. Кордона по дороге на Кызылкую, лиственничник, 25 VI 2002, Е.А. Королюк (NSK).

Примечание: по данным Deniz et al. (2013) п. о. 56,42–67,27 нм, э. д. 47,74–62,93 нм.

Sect. *Ruberta* Dumort.

G. robertianum L.

П. з. крупные, 3-бороздно-оровые. П. о. 56,7–57,6 мкм, э. д. 57,6–68,9 мкм. Борозды короткие, широкие, 17,50–17,66 мкм дл., 9,46–13,54 мкм шир. Скульптура поверхности экзины сетчато-булавовидная, ячеистая, представлена ячейками различных размеров. Ячейки в очертании округлые, овальные или угловато-овальные, 2,07–3,63 мкм дл., 1,89–3,80 мкм шир. Головки округлые, крупные и мелкие, не имеют продольных вершин, их

поверхность слегка бугорчатая. Средний размер крупных головок 1,93 мкм, мелких – 1,25 мкм. Орнаментация звездчатая (рис. 56).

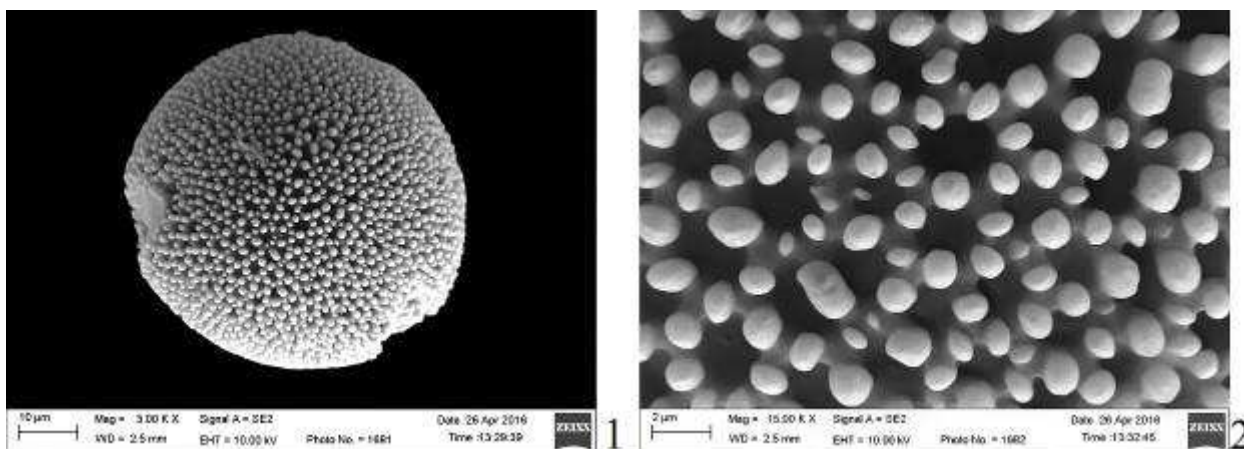


Рисунок 56 – *Geranium robertianum*: 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности эскины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.

Исследованные образцы: Томская губ., Бийский уезд, дол. р. Пыжи меж аилом Санганак и д. Троицкой, чернь, 3 VII 1911, Б. Шишкин и П. Крылов (ТК).

Примечание: по данным G. Erdtman (1943), Bortenschlager (1967), P.J. Stafford, S. Blackmore (1991), M. Weber (1996), A. Perveen, M. Gaiser (1999) и R. Tofts (2004) п. з. сплющено-сфероидальные, 3-бороздно-поровые. П. о. 64,6(72,5)–78 мкм, э. д. 66 (71,9)–75 мкм. Борозды очень короткие: 18 мкм дл., 9 мкм шир. Эскина с выраженной орнаментацией из плотно расположенных стерженьков около 7,5 мкм длиной.

Полученные нами экспериментальные данные сведены в таблицу 13.

Таблица 13 – Диагностические признаки пыльцевых зерен видов рода *Geranium*

Вид	Полярная ось, мкм	Экваториальный диаметр, мкм	Особенности скульптуры	Размер ячеек, мкм	Размер головок, мкм		Форма и особенности головок	Поверхность головок	Орнаментация	Тип п. з.
					крупные	мелкие				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Subgen. <i>Geranium</i> Sect. <i>Geranium</i>										
<i>G. sylvaticum</i>	74,3–88,2	69,0–84,5	сетчато-булавовидная, крупноячеистая, иногда местами сплошная	(3,0)3,4–5,5×2,1–3,5	2,13	1,0	овальные или округлые	2, 3, редко 4 притупленных верхушки, между которыми имеются поперечные полосы	звездчатая	3-бороздноровый
<i>G. sylvaticum</i> var. <i>albiflorum</i>	(52,8)82,4–83,7	(63,7)82,3–85,2	сетчато-булавовидная, крупноячеистая	2,72–4,07×3,01–5,55	2,59	1,35	овальные или округлые	2, 3, редко 4 притупленных верхушки, между которыми имеются поперечные полосы	звездчатая	3-бороздноровый
<i>G. laetum</i>	(63,2)70,9–84,2	(66,1)74,0–80,6	сетчато-булавовидная, крупноячеистая	(1,87)2,0–4,01×(2,0)2,2–4,3(5,8)	2,34	1,26	округлые, овальные, угловато-овальные	3, 4 или 5 верхушки, между которыми имеются поперечные полосы	звездчатая	3-бороздноровый
<i>G. uralense</i>	76,5–83,3	75,4–82,1	сетчато-булавовидная, крупноячеистая, иногда местами сплошная	2,82–4,26×2,76–4,5	2,72	1,29	овальные или округлые	2–5 притупленных верхушки, между которыми имеются поперечные полосы	звездчатая	3-бороздноровый
<i>G. igoschinae</i>	(51,5)70,2–73,1	(50,9)69,3–76,5	сетчато-булавовидная, крупноячеистая	(1,62)2,21–3,79×3,14–4,88	2,48	1,05	овальные или округлые	2, 3, редко 4 притупленные верхушки, между которыми имеются поперечные полосы	звездчатая	3-бороздноровый

Продолжение таблицы 13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>G. rectum</i>	76,2–77,7	78,5–91,7	сетчато-булавовидная, крупноячеистая, с различными размерами ячеек	2,54–3,41×2,61–3,93	2,44	1,19	овальные	2 или 3, редко 4 притупленных верхушки, между которыми располагаются поперечные полосы	звездчатая	3-бороздно-оровый
<i>G. albiflorum</i>	66,2–69,4 (70,0)	62,9–67,3	булавовидная; почти сплошная, ячейки слабо выражены	1,08×1,13	0,93	0,42	округлые или овальные	2, редко 3 или 4 притупленных верхушки, поперечные полосы не выражены	неясно-звездчатая	3-бороздно-оровый
<i>G. krylovii</i>	(56,3)72,7–77,7	58,5–63,5	сетчато-булавовидная, разноячеистая	1,66–2,77 ×1,10–2,97	1,74	0,85	овальные	3, редко 2 или 4 притупленных верхушки, между которыми отсутствуют поперечные полосы, либо выражены слабо	звездчатая	звездчатая
<i>G. malyshevii</i>	59,12–61,74	62,98–71,81	сетчато-булавовидная, разноячеистая	2,06–3,3×2,06–3,11	1,84	1,03	округлые или овальные	2 или 3 притупленные верхушки, между которыми есть поперечные полосы	звездчатая	звездчатая
<i>G. richardsonii</i>	71,8–80,0	70,1–75,1	сетчато-булавовидная, неравноячеистая, местами сплошная	(1,4)2,0–4,6×1,9–3,7	2,5	1,07	неправильной формы, угловатые или овальные	без выраженных продольных верхушек, или со слабо выраженными 2 или 3, без поперечных полос между ними	звездчатая	3-бороздно-оровый

Продолжение таблицы 13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>G. pseudosibiricum</i>	(59,9)80,6 –86,3	(65,6)70,2 –76,9	булавовидная; сплошная, неясно- ячеистая	не выражены	1,72	0,93	крупные, почти округлые	2, 3 или 4 гладкие верхушки, без поперечных полос между ними	неравном- ерно- бугорчатая	3-бороздно- оровый
<i>G. pseudosibiricum</i> var. <i>subuschanense</i>	51,6–53,6	51,3–64,6	булавовидная, сплошная, неясно- ячеистая	1,99– 2,02×1,98– 3,02	3,26	1,38	крупные, в очертании почти округлые, иногда слившиеся между собой и тогда продолговаты е	2 или 3 гладкие вершины	неравном- ерно- бугорчатая	3-бороздно- оровый
<i>G. asiaticum</i>	(48,9)64,2 – 75,0(80,3)	(52,9)56,8 –72,7(74,5)	булавовидная; сетчатая, с различными размерами ячеек или неясно-ячеистая	1,18– 2,74×0,97– 2,97	2,06	1,15	вытянутые (возможно сливание нескольких головок в одну) или округлые	2, 3 реже 4 или 5 притупленные верхушки, между которыми есть поперечные полосы; иногда поверхность головок слабо бугорчатая без выраженных верхушек	неравном- ерно- бугорчатая	3-бороздно- оровый
Sect. <i>Recurvata</i>										
<i>G. pratense</i>	(97,6)102, 0–111,0	(87,8)94,7 –97,0	булавовидная; сплошная, неясно- ячеистая, ячейки слабо выражены	слабо выражены	1,8	0,77	округлые или слегка сжатые с боков	3, 4 или 5 верхушки со слабо выраженными поперечными полосами между ними или без поперечных полос	неравном- ерно- бугорчатая	3-бороздно- оровый

Продолжение таблицы 13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>G. pratense</i> var. <i>longebracteatum</i>	85,0–85,2	88,0–88,15	булавовидная, сплошная, неясно- ячеистая	2,15– 4,45×2,29– 3,52	2,89	1,41	округлые или слегка сжатые с боков, разного размера	3, 4 или 5 верхушки со слабо выраженными поперечными полосами между ними или без поперечных полос	неравном рно- бугорчатая	3-бороздно- оровый
<i>G. sergievskajae</i>	92,1–95,6	(86,7)93,7 –99,7	булавовидная; сетчатая, крупноячеистая, ячейки в очертании овальные или угловато-овальные	2,13–4,28 ×1,83–3,56	2,22	1,4	округлые или овальные	2–5 притупленных, продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы, иногда поверхность головок бугорчатая	неравном рно- бугорчатая с резко выделяющ имися крупными головками	3-бороздно- оровый
<i>G. affine</i>	89,4–95,1	95,8–106,1	булавовидная; сетчатая, крупноячеистая, представлена ячейками различных размеров, иногда сплошная	3,71– 5,22×3,0– 4,63	2,84	1,6	округлые, овальные или угловато- овальные	2–3, редко 4 притупленных, продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы	неравном рно- бугорчатая	3-бороздно- оровый
<i>G. transbaicalicum</i>	96,9– 102,1	(65,2)90,3 –94,6	булавовидная; сетчатая, крупноячеистая, с ячейками различных размеров	(1,25)2,53– 5,03(5,6)× (1,57)2,69– 5,33	2,96	1,5	округлые, овальные или угловато- овальные	2–3, реже 4 или 5 притупленных, продольных верхушки, между которыми есть неясно выраженные поперечные полосы и мелкие бугорки	звездчатая с резко выделяющ имися крупными головками	3-бороздно- оровый

Продолжение таблицы 13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i>	91,0– 106,8	93,5–106,8	булавовидная; сетчатая, крупноячеистая, с ячейками различных размеров	4,2– 6,19×4,47– 5,39	3,12	1,74	округлые, угловато- округлые, овальные, угловато- овальные	2–5 притупленными, продольными верхушками, без поперечных полос и бугорков между ними	звездчатая, с ясно выделяющ имися крупными головками	3-бороздно- оровый
<i>G. collinum</i> var. <i>glandulosum</i>	68,47– 78,0	71,6–77,68	булавовидная; сетчатая, с хорошо выраженными ячейками	2,34– 3,86×2,31– 5,08	3,01	1,44	овальные, угловато- овальные	2–5 притупленных, продольных верхушки, с поперечными полосами между ними	звездчатая	3-бороздно- оровый
<i>G. collinum</i> var. <i>eglandulosum</i>	78,0–78,1	74,4–79,2	булавовидная; сетчатая, со слабо выраженными или не выраженными ячейками с ясно выделяющимися крупными головками	2,15– 3,13×2,02– 2,83	4,34	1,3	округлые, овальные, иногда сливающиеся между собой	2–5 притупленных, продольных верхушки, с бугорчатой поверхностью между ними без поперечных полос	звездчатая	3-бороздно- оровый
<i>G. saxatile</i>	82,1–92,7	86,1–92,7	булавовидная; сетчатая, крупноячеистая, представлена ячейками различных размеров, иногда сплошная	3,0– 4,08×2,66– 4,82	3,58	2,02	овальные, округлые, часто сливаются между собой	2–3 притупленных, продольных верхушки, между которыми есть неясно выраженные поперечные полосы или их не видно	звездчатая	3-бороздно- оровый
<i>G. regelii</i>	81,6–96,6	84,3–108,0	булавовидная с ясно выделяющимися крупными головками сетчатая, разноячеистая	3,3–5,0(9) ×2,8–4,6	3,62	1,76	овальные или почти округлые, иногда сливающиеся стерженьками	2–4 продольных верхушки, с поперечными полосами между ними	звездчатая	4-бороздно- оровый

Продолжение таблицы 13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sect. Eriantha Subsect. Beringica										
<i>G. erianthum</i>	83,0–85,6	(68,7)77,9 –88,1	булавовидная; сетчатая, неравноячеистая с ясно выделяющимися крупными шишковидными головками	(1,9)2,1– 3,7(4,5)×1,5 –3,4	8,77	3,93	округлые или овальные	2–4 притупленных верхушки без поперечных полос между ними; палочковидные головки не имеют верхушек; шишковидные головки имеют множество верхушек.	звездчатая	3-бороздно- оровый
Subsect. Nemoralea										
<i>G. eriostemon</i>	86,5–96,3	(83,1)87,8 –98,4	булавовидная; сетчатая, неравноячеистая с ясно выделяющимися очень крупными шишковидными головками	(1,4)2,4– 4,0(5,6) ×1,5– 3,8(4,6)	4,57	1,94	округлые или овальные	2–5 притупленных верхушки без поперечных полос между ними; шишковидные головки имеют множество	звездчатая	3-бороздно- оровый
Sect. Palustria										
<i>G. wlassovianum</i>	91,8– 104,0	91,9–93,5	булавовидная; сетчатая, неравноячеистая	2,8– 5,9(6,3)×2,5 –6,2(6,5)	3,63	1,39	округлые, угловато- округлые, овальные, угловато- овальные	от 4 до 7 притупленных верхушек без поперечных полос между ними	звездчатая	3-бороздно- оровый
Sect. Dahurica										
<i>G. dahuricum</i>	70,9–74,6	66,9–76,2	булавовидная; сетчатая, неравноячеистая, местами сплошная	2,7–4,4 ×2,1–4,2	2,73	1,27	округлые, овальные, угловато- овальные или грушевидные	2–4 продольных верхушки, без поперечных полос между ними	звездчатая	3-бороздно- оровый

Продолжение таблицы 13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sect. Trygonium										
<i>G. columbinum</i>	54,6–60,6	56,0–61,8	булавовидная; сетчатая, неравноячеистая, местами сплошная	1,4–3,1(4,0) × 1,4–2,4	2,01	1,09	овальные или почти округлые	2 (редко 3) продольных верхушки, с выраженными поперечными полосами между ними или без них	звездчатая	3-бороздно-оровый
<i>G. schrenkianum</i>	53,5–57,2	52,1–60,4	булавовидная; сетчатая, ячеистая, представлена ячейками различных размеров	1,67–2,23 × 2,16–4,46	2,63	1,40	округлые или слившиеся по несколько и тогда имеющие вытянутую форму	2–3 притупленных, ясно или неясно выраженных продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы	звездчатая	3-бороздно-оровый
Sect. Sibirica										
<i>G. sibiricum</i>	(50,3)58,0–61,2	(49,2)54,7–55,9	булавовидная; сплошная или сетчатая, ясноячеистая	1,5–2,9 × 1,5–2,4	1,50	0,80	округлые или овальные	2–3, реже 4 притупленных продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы	бугорчатая или звездчатая	3-бороздно-оровый
Sect. Tuberosa										
<i>G. transversale</i>	(61,8)63,9–81,2	(60,6)70,6–87,3	булавовидная; сетчатая, с неясно выраженными неправильной формы ячейками, местами сплошная	1,4–2,9 × 1,92–2,7	4,35	1,58	округлые, вытянутые, с-образной или гантелеобразой формы	2–4 продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы	неравномерно-бугорчатая	3-бороздно-оровый
Subgen. Robertium										
Sect. Batrachioides										
<i>G. pusillum</i>	49,3	47,1–49,1	булавовидная; сетчатая, ячеистая, представлена ячейками различных размеров	1,68–2,46 × 1,55–3,0	1,68	0,85	округлые, угловато-округлые	2–3 притупленных продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы	звездчатая	3-бороздно-оровый

Продолжение таблицы 13.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>G. rotundifolium</i>	62,9	58,5–61,7	булавовидная; сетчатая, ячеистая, представлена ячейками различных размеров	2,11– 2,46×2,08– 2,54	1,63	1,01	округлые, угловато- округлые	2–3 притупленных продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы	неравноме- рно- бугорчатая	3-бороздно- оровый
Sect. <i>Divaricata</i>										
<i>G. divaricatum</i>	52,1–56,9	55,5–61,5	булавовидная; сетчатая, ячеистая, представлена ячейками различных размеров	1,71– 2,2×2,03– 2,17	1,74	0,97	округлые, овальные	2–3 притупленных продольных верхушки, между которыми есть поперечные полосы	неравноме- рно- бугорчатая	3-бороздно- оровый
Sect. <i>Ruberta</i>										
<i>G. robertianum</i>	56,7–57,6	57,6–68,9	булавовидная; сетчатая, ячеистая, представлена ячейками различных размеров	2,07– 3,63×1,89– 3,8	1,93	1,25	округлые, овальные, угловато- овальные	не имеют продольных верхушек, поверхность слегка бугорчатая	звездчатая	3-бороздно- оровый

4.3. Анализ палиноморфологических признаков представителей рода *Geranium*

Наиболее крупные п. з. характерны для *G. pratense* из секции *Recurvata* подрода *Geranium*. У п. з. данного вида п. о. (97,6)102,0–111,0 мкм, э. д. – (87,8)94,7–97,0. Наиболее мелкие (п. о. 49,3 мкм, э. д. 47,1–49,1 мкм) п. з. обнаружены у вида *G. pusillum* из секции *Batrachioides* подрода *Robertium*. Средние размеры п. о. и э. д. различаются на видовом уровне. Борозды в большинстве случаев короткие, широкие, с неровными краями. У всех исследованных таксонов скульптура экзины сетчато-булавовидная – образована булавовидными выростами.

В типовой секции по признакам п. з. выделено несколько групп родства. Первая группа – *Sylvaticum*. К ней относятся *G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. uralense*, *G. igoschinae*, *G. rectum* (рис. 57).

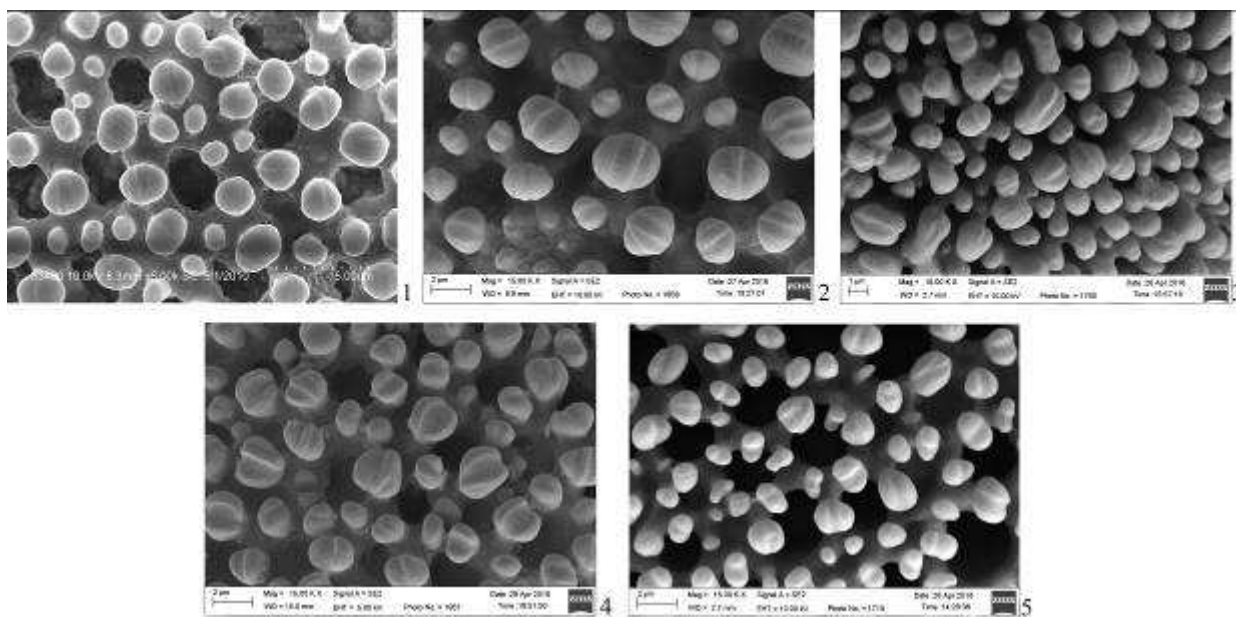


Рисунок 57 – Скульптура поверхности экзины видов секции *Geranium*: 1 – *G. sylvaticum*; 2 – *G. uralense*, 3 – *G. igoschinae*, 4 – *G. laetum*, 5 – *G. rectum*. Масштабная линейка:

1 – 5 мкм; 2, 4, 5 – 2 мкм; 3 – 1 мкм.

Для п. з. видов этой группы характерны диморфные п. з., различающиеся по размерам (п. о. 70,0–90,0 мкм, э. д. 63,0–92,0 мкм), крупная внутренняя сетка. Головки стерженьков имеют от 2 до 5 притупленных продольных верхушек, между которыми всегда есть поперечные полосы. Экологически все эти таксоны связаны с лесными местообитаниями. *G. laetum* – это эндемичный горно-лесной вид АГС, а *G. sylvaticum* – широко распространенный неморальный вид, имеющий евразийский

дизъюнктивный ареал, при этом виды значительно различаются макроморфологически. *G. uralense*, *G. igoschinae* – это уральские и приуральские, вероятно, более молодые виды, близкие к *G. sylvaticum*. *G. rectum* произрастает в лиственных и хвойных лесах гор Тарбагатай, Джунгарского Алатау, Тянь-Шаня.

Вторая группа – Albiflorum. К ней относятся *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, а также мы предположительно отнесли к ней и североамериканский вид *G. richardsonii* Fisch. & Trautv., исследованный нами с целью сравнения признаков и выявления родства (рис. 58).

Виды этой группы объединены размерами п. з.: п. о. 56,0–80,0 мкм, э. д. 58,0–76,0 мкм; сетчатой разноразмерной скульптурой экзины. Головки имеют 2–3 (редко 4) притупленных продольных вершины. Поперечные полосы чаще всего отсутствуют, или выражены слабо.

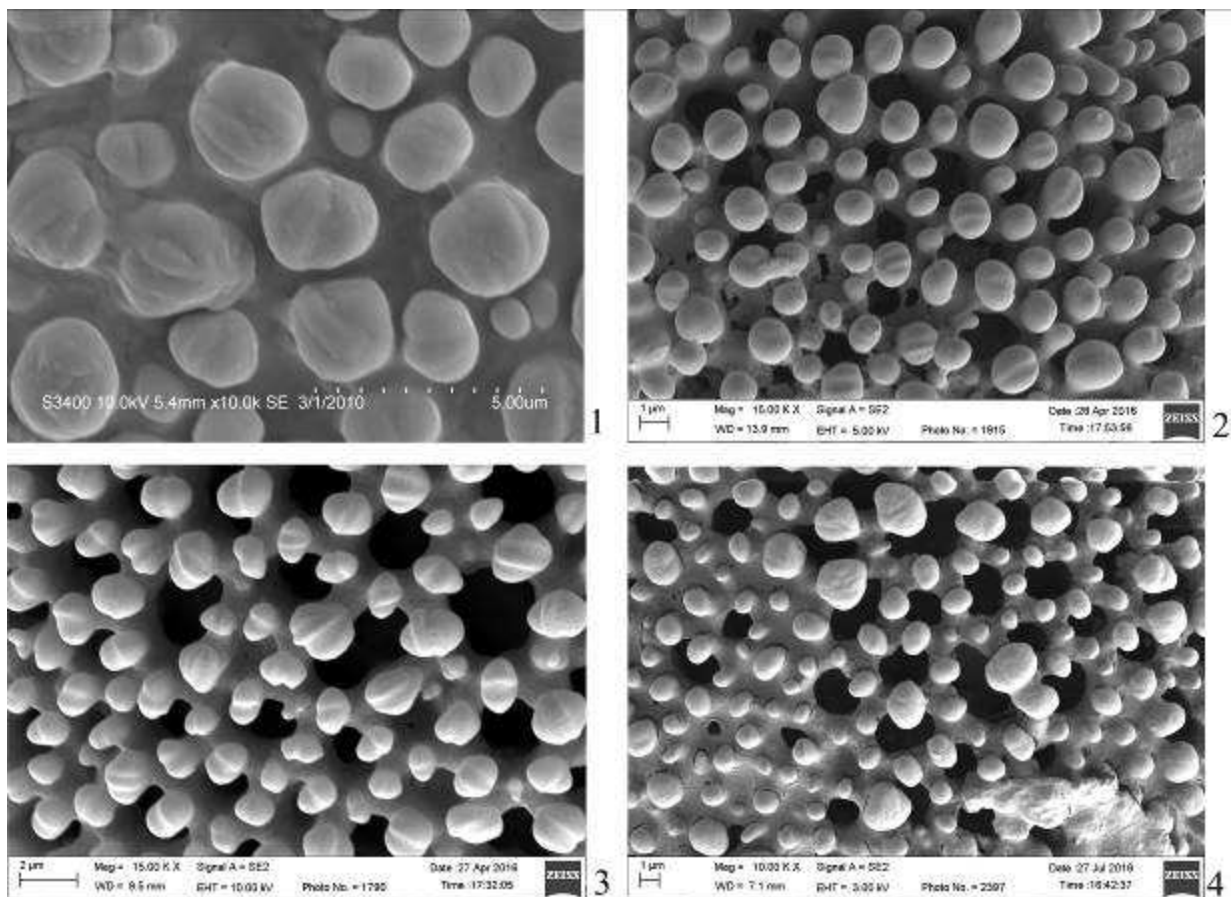


Рисунок 58 – Скульптура поверхности экзины видов секции *Geranium*: 1 – *G. albiflorum*, 2 – *G. krylovii*, 3 – *G. malyshevii*, 4 – *G. richardsonii*.

Масштабная линейка: 1 – 5 мкм; 2, 4 – 1 мкм; 3 – 2 мкм.

Третья группа видов секции *Geranium* – *Pseudosibiricum*. К ней относятся *G. pseudosibiricum*, *G. pseudosibiricum* subsp. *uschkanense* и *G. asiaticum* (рис. 59).



Рисунок 59 – Скульптура поверхности экзины таксонов секции *Geranium*: 1 – *G. pseudosibiricum*, 2 – *G. pseudosibiricum* var. *subuschkanense*, 3 – *G. asiaticum*.

Масштабная линейка: 2 мкм.

Таксоны этой группы объединяет сплошная (реже сетчатая) неясно-ячеистая скульптура экзины, неравномерно-бугорчатая орнаментация. Размеры п. з. сходны с группой *G. albiflorum*. Поверхность головок имеет 2–4 (редко 5 у *G. asiaticum*) притупленных вершущек, между которыми поперечные полосы обычно слабо выражены. Особо отличаются от всех видов типовой секции п. з. *G. pseudosibiricum*, имеющие сплошную, неясно-ячеистую скульптуру экзины. Головки сильно сближены между собой и почти не имеют поперечных полос между продольными вершинами. Иногда булавовидные выросты представляют собой удлиненные образования, состоящие из слившихся головок, и тогда вершины их могут располагаться продольно и поперечно. Эти особенности, возможно, указывают на более древнее происхождение этого вида по сравнению с остальными из данной секции в пределах АГС. *G. asiaticum* отличается от других изученных видов слабо выраженной скульптурой внутренней сетки экзины. Для п. з. этого вида также характерны невыраженные стерженьки и слабо бугорчатая поверхность крупных головок. Данный вид часто сравнивают с видом *G. pseudosibiricum*, нередко ставя под сомнение его самостоятельность. Однако, по нашим данным эти виды значительно различаются между собой размерами п. з., а также скульптурой внутренней сетки экзины. Она слабо выражена или состоит из головок различного размера у *G. asiaticum* и, главным образом, из крупных головок у *G. pseudosibiricum*. Кроме этого, эти виды хорошо отличаются друг от друга макроморфологически (Трошкина, 2016а).

Секция *Recurvata* разделилась на две группы. Первая – *Pratense*. К ней относятся таксоны *G. pratense* s. str., *G. sergievskajae*, *G. affine*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii* (рис. 60).

Таксоны этой группы, прежде всего, сходны наличием ясно различающихся крупных и мелких головок стерженьков, из-за чего их орнаментация либо неравномерно-бугорчатая, либо звездчатая, но с ясно выделяющимися крупными головками. Также п. з. этой группы таксонов имеют наиболее крупные размеры: п. о. 79,0–111,0 мкм, э. д. (65,2)84,0–107,0 мкм.

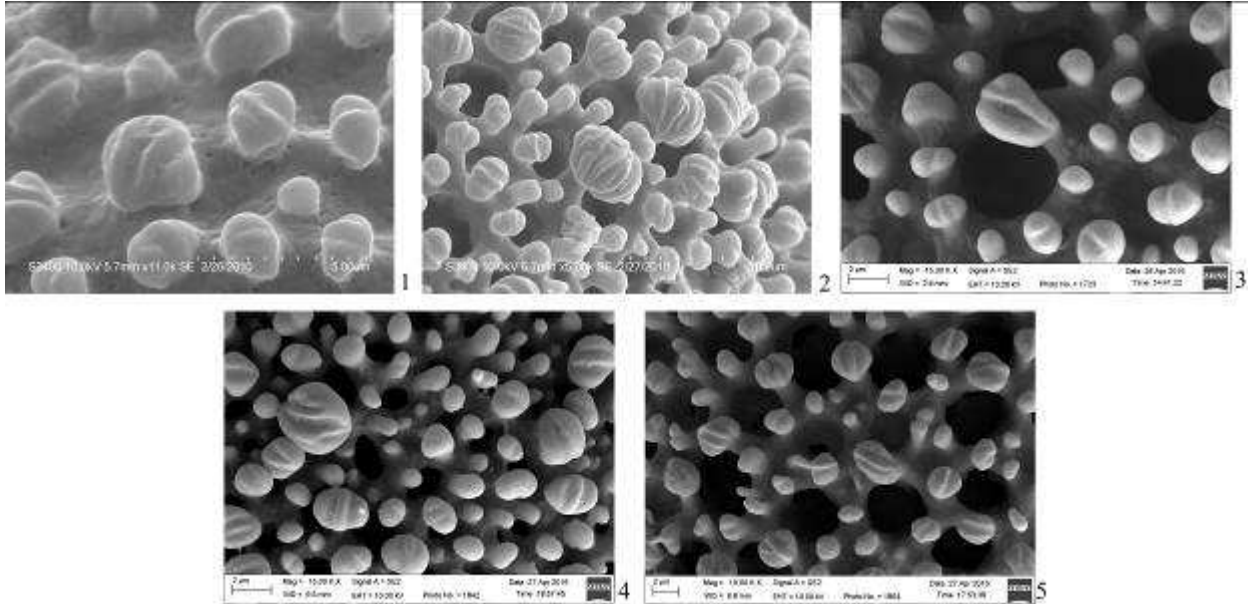


Рисунок 60 – Скульптура поверхности экзины видов секции *Recurvata*: 1 – *G. pratense* s. str., 2 – *G. sergievskajae*, 3 – *G. affine*, 4 – *G. transbaicalicum*, 5 – *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*. Масштабная линейка: 1 – 5 мкм; 2 – 10 мкм; 3, 4, 5 – 2 мкм.

Вторая группа – *Collinum*. К ней относится *G. collinum* var. *eglandulosum*, *G. collinum* var. *glandulosum*, *G. saxatile*, *G. regelii* (рис. 61).

Таксоны этой группы отличаются более мелкими размерами п. з.: п. о. 68,0–97,0 мкм, э. д. 71,0–108,0 мкм; внутренней сеткой экзины и ясно выраженной звездчатой орнаментацией. При этом п. з. этих таксонов имеют характерные особенности. Так, п. з. *G. collinum* var. *eglandulosum* имеют ясно выделяющиеся крупные головки, часто удлиненной формы, булавовидные головки п. з. видов *G. saxatile* и *G. regelii* также часто удлиненной формы из-за их слияния. Исследование п. з. вида *G. regelii*, взятых нами для сравнения с п. з. вида *G. saxatile*, показало, что они не 3-бороздно-оровые, а 4-бороздно-оровые. М.С. Новоселова (1996) относила *G. regelii* в синонимы к *G. saxatile*. Наши исследования показали, что *G. regelii* – это самостоятельный вид, при этом ранее наличие не трех, а четырех апертур не указывалось для п. з. рода *Geranium*.

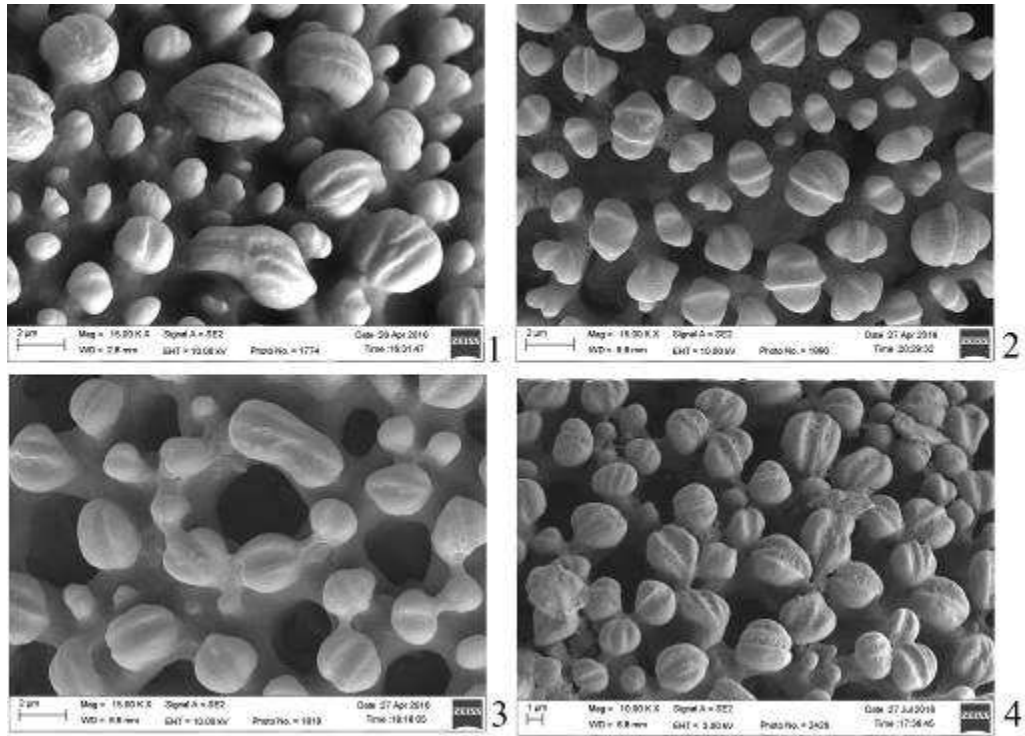


Рисунок 61 – Скульптура поверхности экзины видов секции *Recurvata*: 1 – *G. collinum* var. *eglandulosum*, 2 – *G. collinum* var. *glandulosum*, 3 – *G. saxatile*, 4 – *G. regelii*.

Масштабная линейка: 1, 2, 3 – 2 мкм; 4 – 2 мкм.

Следующие три секции подрода *Geranium* на территории АГС содержат по одному виду: секция *Trygonium* – вид *G. schrenkianum*, секция *Sibirica* – вид *G. sibiricum*, секция *Tuberosa* – вид *G. transversale*.

Дополнительно для сравнительного анализа нами исследована пыльца типового вида секции *Trygonium* – *G. columbinum*. П. з. обоих видов этой секции имеют ячеистую внутреннюю сетку, звездчатую орнаментацию. Различаются виды формой головок стерженьков: у *G. schrenkianum* часть головок округлые, часть – слившиеся между собой по несколько и тогда имеющие вытянутую или неправильную форму, а у *G. columbinum* головки всегда овальные или почти округлые, из-за чего орнаментация имеет более упорядоченный вид.

У полиморфного вида *G. sibiricum*, относящегося к секции *Sibirica*, были выявлены п. з. с разными характеристиками (рис. 51). У части п. з. головки очень плотно прилегают друг к другу, у другой части п. з. головки располагаются редко и ясно видны ячейки. Орнаментация звездчатая у п. з. с ячейками или бугорчатая.

П. з. *G. transversale* из секции *Tuberosa* имеют сетчатую скульптуру поверхности с неявно выраженными неправильной формы ячейками, либо с невыраженными ячейками. Головки могут быть у разных п. з. округлыми или вытянутыми, «с»-образной или

гантелеобразной формы, образующейся из-за слияния нескольких головок и их стерженьков. Макроморфологически этот вид сильно отличается от других видов рода *Geranium* АГС строением листовой пластинки и наличием клубеньков на корнях.

Для сравнительно-морфологического анализа нами также дополнительно исследована морфология п. з. представителей других секций типового подрода, не произрастающих на территории АГС.

Из секции *Eriantha* были исследованы два вида – *G. erianthum* (подсекция *Beringica*) и *G. eriostemon* (подсекция *Nemoralia*) (рис. 62). Несмотря на макроморфологические различия этих двух видов в строении листовой пластинки и опушении стебля, их пыльца имеет общие черты строения. Скульптура поверхности экзины у них булавовидная с ясно выделяющимися крупными шишковидными головками. Орнаментация звездчатая.

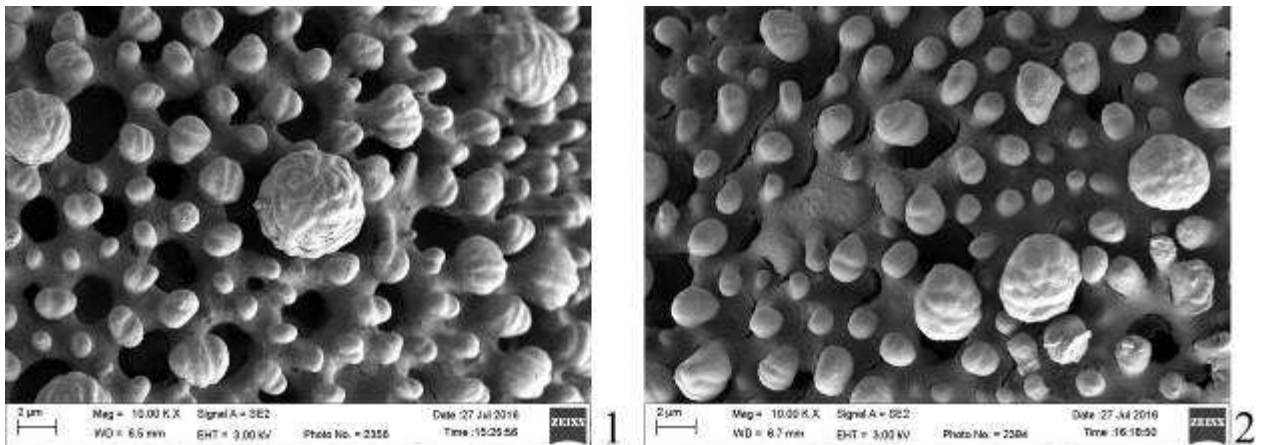


Рисунок 62 – Скульптура поверхности экзины видов секции *Eriantha*: 1 – *G. erianthum*, 2 – *G. eriostemon*. Масштабная линейка: 2 мкм.

Средний размер шишковидных головок у *G. eriostemon* – 4,57 мкм, у *G. erianthum* – 8,77 мкм. П. з. *G. eriostemon* несколько крупнее, чем п. з. *G. erianthum* (п. о. 86,5–96,3 мкм, э. д. (83,1)87,8–98,4 мкм и п. о. 83,0–85,6 мкм, э. д. (68,7)77,9–88,1 мкм соответственно). Головки имеют у *G. erianthum* 2–4 притупленных верхушки без поперечных полос между ними, у *G. eriostemon* – 2–5 притупленных верхушек также без поперечных полос между ними. Крупные шишковидные головки имеют множество верхушек у п. з. обоих видов. Возможно, что эти виды не следует выделять в разные подсекции, так как их п. з. имеют примерно одинаковые размеры (признак секционного ранга), а также звездчатую орнаментацию поверхности и сетчатую, неравноячеистую скульптуру экзины (признаки

подсекционного ранга). Учитывая сходство признаков, мы считаем, что выделение этих двух видов в разные подсекции нецелесообразно.

Также нами были изучены п. з. вида *G. wlassovianum* из секции *Palustria* и *G. dahuricum* из секции *Dahurica*. П. з. *G. wlassovianum* имеют довольно крупные размеры – п. о. 91,8–104,0, э. д. 91,9–93,5. Для него характерно наличие на головках от 4 до 7 притупленных верхушек без поперечных полос между ними (рис. 47). П. з. *G. dahuricum* (рис. 48) исследовались для поиска возможных родственных связей с видом *G. pseudosibiricum*. Однако анализ п. з. выявил значительные отличия между этими видами. Так внутренняя сетка у *G. pseudosibiricum* сплошная, неясно-ячеистая, у *G. dahuricum* – ячейки ясно видны, разных размеров. Орнаментация п. з. *G. pseudosibiricum* неравномерно-бугорчатая, у *G. dahuricum* – звездчатая.

П. з. вида *G. dahuricum* из секции *Dahurica* значительно мельче п. з. предыдущих двух секций, с сетчатой, неравноячеистой, местами сплошной скульптурой внутренней сеткой и звездчатой орнаментацией. Таким образом, п. з. представителей трех секций хорошо отличаются размерами и скульптурой поверхности экзины п. з.

К подроду *Robertium* относятся в пределах АГС три секции – *Batrachioides*, *Divaricata* и *Ruberta*. В состав первой входит 2 вида: *G. pusillum*, *G. rotundifolium*. П. з. этих видов отличаются размерами (табл. 13). Головки имеют по 2–3 притупленных продольных верхушки. Оба вида имеют сетчатую разноячеистую внутреннюю сетку, однако ячейки *G. rotundifolium* несколько крупнее.

Из секции *Divaricata* на территории АГС произрастает вид *G. divaricatum*. Его п. з. имеют сетчатую, ячеистую, представленную ячейками различных размеров, внутреннюю сетку экзины и головки булабовидных выростов с 2–3 притупленными продольными вершинами, между которыми есть поперечные полосы.

К секции *Ruberta* на территории АГС принадлежит один вид *G. robertianum*, обособленный как по признакам пыльцы (имеют округлые или угловато-овальные головки без продольных верхушек со слегка бугорчатой поверхностью), так и по макроморфологическим признакам (пластинки листьев рассечены до основания на 3–5 долей, лепестки с узким длинным, почти равным отгибу ноготком, сближенные прямостоячие чашелистики).

Таким образом, признаки п. з. таксонов рода *Geranium* имеют различное диагностическое значение. Так, секции рода хорошо отличаются между собой размерами п. з. Самые крупные размеры п. з. наблюдаются в секции *Recurvata*, наиболее мелкие – у п. з. зерен видов секции *Batrachioides*. К признакам подсекционного ранга относятся особенности строения внутренней сетки экзины и орнаментация поверхности п. з. В

секции *Geranium* по этим признакам выделилось 3 группы родства, которым, возможно следует придать ранг подсекций. Для п. з. первой группы родства характерны сетчатая крупноячеистая скульптура второго ряда экзины. Отличительным признаком п. з. видов этой группы является их диморфизм (по размерам). Для п. з. второй группы характерна сетчатая, местами сплошная, разноячеистая внутренняя сетка экзины. П. з. третьей группы объединяет сетчатая неясно-ячеистая внутренняя сетка экзины. Орнаментация поверхности п. з. в этой секции хорошо отличается только у п. з. видов третьей группы – она неравномерно-бугорчатая. У видов двух первых групп она звездчатая. В секции *Recuvata* выделилось две группы родства, которые, возможно, соответствуют подсекциям. Для п. з. первой характерны наиболее крупные размеры, сетчатая крупноячеистая внутренняя сетка экзины, неравномерно бугорчатая орнаментация с ясно выделяющимися крупными головками. Для таксонов второй группы характерны более мелкие п. з., сетчатая разноячеистая внутренняя сетка экзины и звездчатая орнаментация.

П. з. малолетних видов секции *Trygonium* имеют мелкие размеры и звездчатую орнаментацию. П. з. вида *G. transversale* из секции *Tuberosa* имеют более крупные размеры и неравномерно-бугорчатую орнаментацию. П. з. полиморфного вида *G. sibiricum* отличаются мелкими размерами и полиморфизмом. Популяции этого вида различаются скульптурой экзины и орнаментацией поверхности п. з. Пробы были взяты из различных местообитаний: естественных и антропогенно-нарушенных, горных и равнинных территорий.

П. з. видов трех секций подрода *Robertium* различаются размерами п. з., наиболее мелкие п. з. характерны, как уже отмечалось, для видов секции *Batrachioides*.

Признаками видового уровня мы считаем особенности строения поверхности булавовидных головок, а именно: наличие и количество продольных верхушек, либо поверхность головок гладкая или слабо бугорчатая; наличие или отсутствие поперечных полос между верхушками. В ряде случаев значение имеет и размер головок булавовидных выростов, иногда они могут сливаться между собой и тогда становятся «с»-образной, вытянутой или гантелеобразной формы. К признакам п. з. видового уровня можно отнести и их размеры.

В результате палиноморфологического исследования нами показано, что признаки п. з. имеют диагностическое значение для систематики видов рода *Geranium*. В целом для всех изученных таксонов рода *Geranium* характерным признаком является булавовидная скульптура экзины. Ранее считалось, что признаком рода *Geranium* является 3-бороздно-оровый тип п. з. Однако наши исследования показали, что встречаются также виды (*G. regelii*), имеющие 4-бороздно-оровые п. з. Размеры п. з. определяют принадлежность к

секции и коррелируют с размерами венчика. Особенности скульптуры экзины и орнаментация поверхности п. з. имеют значение в ранге подсекции. Скульптурные элементы поверхности булавовидных головок могут служить дополнительным признаком при разделении видов.

Проведенный анализ показал, что изученные виды рода *Geranium* различаются по ряду признаков: длине п. о. и э. д., скульптуре, размерам, форме и поверхности головок, орнаментации поверхности п. з.

Сравнение данных собственных исследований с литературными показало, что расхождения в этих данных незначительны. В узких пределах варьируют размеры пыльцевых зерен, ширина борозд, размеры пор и количество верхушек на головках стерженьков, что может объясняться различными экологическими условиями произрастания изученных экземпляров растений, а также различными возможностями микроскопической техники.

Глава 5. Система и конспект видов рода *Geranium* во флоре Алтайской горной страны

5.1. Конспект видов рода *Geranium* Алтайской горной страны

Конспект рода *Geranium* L. на территории АГС насчитывает 22 таксона (21 вид и 1 подвид), входящих в 2 подрода, 8 секций и 5 подсекций. Деление рода на подрода, секции и подсекции основано на системах R. Knuth (1912) и P.F. Yeo (1984) с изменениями М.С. Новоселовой (1998а, б; 1999). Для всех таксонов приводятся номенклатурные цитаты, сведения о типификации, данные об экологии и географическом распространении, а также примечания, построены карты ареалов.

Распространение таксонов на территории АГС дано согласно ботанико-географическим районам, принятым во «Флоре Алтая» (Камелин, 2005): Алтайская провинция: Северо-Алтайский (А1), Северо-Восточно-Алтайский (А2), Центрально-Алтайский (А3), Чулышманский (А4), Абакано-Джебашский (А5), Хемчикский (А6); Алтае-Джунгарская провинция: Северо-Западно-Алтайский (КАД1), Калбинский (КАД2), Тарбагатайский (КАД3), Саурский (КАД4), Зайсанский (КАД5), Бухтарминский (КАД6), Маркаколь-Канасский (КАД7), Черно-Иртышский (КАД8), Алтае-Джунгарский (КАД9); Тувинско-Монгольская провинция: Чуе-Кобдосский (ЗМ1), Цаган-Гольский (ЗМ2), Кобдосско-Тонхильский (ЗМ3), Южно-Монгольский (ЮМ) (рис. 63).

Общее распространение дается в соответствии с районированием, разработанным Ю.Л. Меницким (2003) и принятым во «Флоре Кавказа»: Европа: Атл. – Атлантическая, Сев. – Северная, Центр. – Центральная, Южн. – Южная, Юго-Вост. – Юго-Восточная, Вост. – Восточная, Средиз. – Средиземноморье; Азия: Сев. – Северная, Юго-Зап. – Юго-Западная, Ср. – Средняя, Центр. – Центральная, Вост. – Восточная, Юго-Вост. – Юго-Восточная, Южн. – Южная.



Рисунок 63 – Ботанико-географические районы АГС (по Р.В. Камелин, 2005).

Gen. *Geranium* L.

1753, Sp. Pl. 2: 676; id., 1754, Gen. Pl., ed. 5: 306; DC., 1824, Prodr. 1: 639; Ledeb., 1831, Fl. Alt. 3:227; Koch, 1837, Syn. fl. Germ. Helvet.: 151; Ledeb., 1842, Fl. Ross. 1: 459; Trautv., 1860, Bull. Soc. Nat. Moscou 1: 50; Boiss., 1867, Fl. Orient.: 869; Крылов, 1901, Фл. Алтая и Томск. губ., 1: 191; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 43; Серг., 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1819; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 1; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 3; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 173; Набиев, 1983, в Опред. раст. Сред. Азии, 7: 6; Ломоносова, 1984, в Опред. раст. Тув. АССР: 161; Губанов, 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 8; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 370; Aedo et al., 1998, Anal. Jard. Bot. Madrid, 56(2): 212; Красноборов, 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 221; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 284; Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 348; Цыренова, 2007, Герани басс. Амура: 85; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 7; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Конспект фл. Азиат. России: 264. – **Герань**. – Lectotypus (Hanks, Small, 1907: 4): *G. sylvaticum* L.

Subgen. 1. *Geranium*; Yeo, 1984, Bot. J. Linn. Soc., 89 (1): 9; id. 1992, Edinb. J. Bot. 89(2): 132; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 375; Aedo et al., 1998, Anal. Jard. Bot. Madrid, 56(2): 11; Новоселова, 1998, Новости сист. высш. раст. 31: 143; Новоселова, 1999, Бот. журн., 84(5): 129; Цыренова, 2007, Герани в басс. Амура: 85. – Lectotypus: лектотип рода.

При вскрывании плодов мерикарпии остаются соединенными со створками, а створки – с верхней частью носика; семена выбрасываются из мерикарпиев. Многолетники, реже двулетники и однолетники.

Sect. 1. *Geranium*; Yeo, 1984, Bot. J. Linn. Soc., 89 (1): 10; Yeo, 1992, Edinb. J. Bot. 49(2): 132; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 375; Aedo et al., 1998, Anal. Jard. Bot. Madrid, 56(2): 11; Новоселова, 1999, Бот. журн., 84(5): 129; Цыренова, 2007, Герани в басс. Амура: 85. – Lectotypus: лектотип рода.

Лепестки 6-15 мм дл. Листовые пластинки разделены на 5–7–9 ромбических или широкоромбических долей, реже – сегментов. Размеры пыльцевого зерна 64–88×58–77 мкм.

Subsect. 1 *Geranium*; Цвелев, 1996 во Фл. Вост. Европы, 9: 376; Новоселова, 1998, Новости сист. высш. раст. 31: 147. – Lectotypus: лектотип рода.

Венчик ширококолокольчатый, лиловый или лилово-синий, редко – альбиносы. Чашелистики длиной 6–8 мм. Листовая пластинка нижних стеблевых листьев 10–17 см шир. Пыльцевые зерна с 2-5 притупленными верхушками на головках, между которыми имеются поперечные полосы.

1. *G. sylvaticum* L. 1753, Sp. Pl. 2: 681; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 464; Крылов, 1901, во Фл. Алт. 1: 194; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 119; Сергиевская, 1935, во Фл. Зап. Сиб. 8: 1825; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 24; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 5; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 19; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 376; Красноборов и др., 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 286; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 264; Манеев, 2012, в Опред. раст. Респ. Алтай: 302. – *G. batrachioides* Cav. 1787, Diss. 85(4): 211, f. 2. – *G. purpureo-coeruleum* Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 465. – *G. albiflorum* Korsh. 1898, Tent. Fl. Ross. Orient.: 90. – **Г. лесная.**

Описан из Сев. Европы. Lectotypus (Aedo in Jarvis et al., 1993: 49): «Habitat in Europae borealis sylvis» (LINN 858.63, color slide (цветной рисунок), photo – LE) (прил. 2, рис. 88).

По протологу: «Habitat in Europae borealis sylvis».

Растение 25–60(80) см выс. Стебли прямостоячие, крепкие, негусто отстояще-волосистые, иногда почти голые, в верхней половине ветвистые, обычно с опушением из простых длинных и железистых отстоящих волосков, в соцветии с примесью коротких и мягких курчавых. Листья на б. м. длинных отстояще-волосистых черешках, пластинки 4–12 см дл., 6–17 см шир., на верхней поверхности прижато-волосистые, снизу только по жилкам с волосками, глубоко рассечены на 5–7 долей, самые верхние на 3 доли. Доли

широкоромбические, неглубоко-перистонадрезанные или крупнозубчатые. Цветки на прямых до и после цветения ножках. Чашелистики продолговато-яйцевидные с короткой остью, покрытые отстоящими волосками. Лепестки обратнойцевидные, 13–15 мм дл., фиолетово-малиновые или пурпурово-розовые, высушенные сине-фиолетовые, на верхушке округлые, у основания, по краям и на внутренней поверхности с довольно длинными и густыми волосками. Нити тычинок к основанию постепенно расширенные, ниже середины по краям и наружной поверхности усажены короткими неравновеликими ресничками. Цветет в VI–VII; плодоносит в VII–IX (прил. 3, рис. 106).

В осиново-березовых, осиновых и смешанных темнохвойно-осиновых лесах, на просеках, в зарослях кустарников, на лугах. – АГС: А1 (Горно-Алтайская АО, Чойский р-н, 2 км на север от с. Советское, пихтовый лес с разнотравно-осоковым травостоем, 21 VII 1981, Мальцева, Бирюков (NSK); А2 ([Кемеровская обл.], окр. г. [Ново]кузнецка, 21 VI 1890, М.К. Горст (LE); ЗМ1 (Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, Северо-Чуйский хр., сев. макросклон г. Сукор, 50°07'30'' с.ш., 88°17' в.д., 3 VIII 1999, АА № 5288, А.И. Шмаков, В.И. Дорофеев, С.В. Смирнов, И.Н. Чубаров, Е.В. Антонюк, П.А. Косачев, С.А. Костюков, С.А. Дьяченко (ALTB) (рис. 64). – Общ. распр.: Атл., Сев., Центр., Южн., Вост. Евр., Средиз., Сев. Азия (Аркт., Зап. и Вост. Сиб.), Юго-Зап., Ср. Азия.



Рисунок 64 – Распространение *Geranium sylvaticum* на территории АГС.

2n=24 (Tjebbes, 1928), 28 (Gauger, 1937; Warburg, 1938; Löve, Löve, 1944, 1956;

Skalinska, 1959; Putrament, 1962; Sorsa, 1962).

Примечание. Древнесредиземноморский вид, на территории АГС встречается редко, наиболее характерными местообитаниями являются равнинные леса и опушки. Имеет Европейско-Кавказско-Западносибирско-Среднеазиатский дизъюнктивный ареал (Ивлева, 2012; Трошкина, 2015а). В Европе *G. sylvaticum* поднимается в субальпийский пояс, являясь там обычным компонентом местных сообществ. Восточный край ареала вида находится на восточном побережье Байкала, в Тыву и Монголию не заходит. На территории АГС *G. sylvaticum* находится на границе ареала, преимущественно в лесах, в высокогорья не поднимается. Вероятно, факторами, регулирующими распространение, является соотношение влаги и тепла.

2. *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 и др., 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 285; Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 349; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 264; Манеев, 2012, в Опред. раст. Респ. Алтай: 302. – *G. pseudosibiricum* var. *laetum* (Ledeb.) Trautv., 1860, Enum. Fl. Soong.; Серг., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3; Серг., 1935, в Крылов 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. – **Г. пышная**.

Описан из Казахстана. Lectotypus (Ивлева, 2013: 233): «[№] 201. Herb. Ledebour. *Geranium laetum* m. Riddersk. 17 May [1826]» (LE!) (прил. 2, рис. 89).

По протологу: «Tab. CXLVIII... Habitat in apricis herbis ad radicem collium frequens».

Растение (15)20–60(85) см выс. Стебли прямые, б. м. густо покрыты прижатыми вниз направленными волосками. Розеточные листья длинночерешковые, стеблевые – короткочерешковые или почти сидячие, с обеих сторон прижато-волосистые, снизу сероватые. Пластинки листьев почти до основания рассечены на 5–7 долей, перисто надрезанных на продолговато-ланцетные сегментики. Цветоносы многократно ветвистые, образуют пышное рыхлое, щитковидно-метельчатое соцветие. Цветоножки покрыты короткими простыми согнутыми или прижатыми волосками с б. м. значительной примесью отстоящих железистых с темными головками. Чашелистики яйцевидные, на верхушке с острием 1–2 мм дл., наружные по краям с длинными спутанными, б. м. отстоящими волосками, внутренние с немногочисленными короткими прижатыми. Лепестки (7)10–15 мм дл., обратнойяйцевидные, сверху округлые или с мало заметной выемкой, ярко-фиолетовые, с более темными жилками, при основании по краям и изнутри

с негустыми длинными волосками. Нити тычинок к основанию постепенно расширенные, короткореснитчатые. Цветет в VI–VII; плодоносит в VII–IX (прил. 3, рис. 107).

В горно-лесном поясе по опушкам, лугам и луговым склонам, в зарослях кустарников, в парковых лесах. – АГС: А(1–4, 6), КАД(1–9), ЗМ1 (рис. 65). – Общ. распр.: Сев. Азия (Юго-Зап. Сиб., Сев.-Вост. Каз., Сев-Зап. Кит., Сев.-Зап. Монг.), Ср. Азия (Сев.-Вост. Кирг.) (рис. 76). Субэндемик АГС.

Примечание. Вид был описан К.Ф. Ледебуром (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. В протологе не процитированы местонахождения собранного гербарного материала. Во «Flora altaica» Ледебур (1831: 228) повторил данные своего протолога, указав коллекторов: «Habitat in apricis herbidis ad radicem collium frequens (L. M. V.)». Лектотип названия вида *G. laetum* обозначен и хранится 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 (1860) установил для Алтая две разновидности: var. *eglandulosum* Trautv. и var. *laetum* (Ledeb.) Trautv. По нашему мнению, var. *eglandulosum* соответствует *G. pseudosibiricum*, а var. *laetum* – *G. laetum*.



Рисунок 65 – Распространение *Geranium laetum* на территории АГС.

Вслед за Траутфеттером Л.П. Сергиевская (1934, 1935) также привела этот вид в качестве разновидности 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 (1996, с. 17) во «Флоре Сибири» привела как самостоятельный вид со следующим комментарием: «На наш взгляд, без достаточных оснований закрыт Ледебуром и его вид *G. laetum* – продукт гибридизации высокогорного *G. krylovii* и преимущественно низкогорного *G. pseudosibiricum*. Только на Алтае, где сосредоточен в основном ареал *G. laetum*, и высокогорные открытые сообщества контактируют с лугово-степными и степными, имеются условия для скрещивания родительских видов *G. krylovii* и *G. pseudosibiricum* и освоения дочерним видом *G. laetum* собственной экологической ниши. На остальной территории Сибири высокогорные луговые сообщества отделены от лугов и степей лесостепного и нижнего лесного поясов б.м. широкой полосой тайги (что исключает контакты ареалов упомянутых родительских видов), и *G. laetum* там отсутствует».

Проведенный нами сравнительно-морфологический анализ признаков листа, чашечки цветка, цветоножки, пыльцы изученных видов подтверждает эту точку зрения (Трошкина, 2015б, 2016а, 2017а). Ранее считалось, что *G. laetum* имеет близкородственные связи с видом *G. pseudosibiricum*. Однако наши данные анализа диагностических признаков позволили сделать вывод о принадлежности этого вида к типовой подсекции, к виду *G. sylvaticum* (табл. 15; рис. 8: 1, 2; 10: 1, 2; 23; 24; 57: 4).

3. *G. rectum* Trautv. 1860, in Bull. Soc. Nat. Moscou 33(1): 459; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 182; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 30; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 7; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 12. – *G. erectum* Trautv. ex Regel, 1877, в Acta Horti Petropol. 5: 253. – *G. erectum* Trautv. ex Regel, var. *villosum* Regel, 1877, в Acta Horti Petropol. 5: 254. – **Г. прямая.**

Описан из Восточного Казахстана (Джунгарский Алатау). Lectotypus (Новоселова, 1996: 87) et isolectotypus: «Alatau ... ulu Baskan, 29 Juni 1840» (LE!) (прил. 2, рис. 91).

По протологу: «In promontorio montium Alatau, ad fl. Baskan, 29 Jun. (flor. et fruct. immat.) in conspectum venit.».

Растение 30–50 см выс., лишенное железистого опушения. Корневище мощное. Стебель обычно один, реже два, голый или с редкими оттопыренными мягкими длинными волосками, угловатый, почти прямой, бедно олиственный, мало ветвистый. Розеточные листья на очень длинных (15–30 см) черешках. Пластинки их тонкие, пятиугольно округлые, в основании глубоко сердцевидные, сверху более темные, с обеих сторон с

прижатыми редкими волосками, на три четверти пятинадрезанные, доли широко ромбические, в верхней половине несколько заостренные и надрезаны на заостренно-зубчатые доли. Средние листья на коротких черешках, почти супротивные, с пластинками более густо волосистыми и меньшими. Верхние листья сидячие, почти трехлопастные и острозубчатые. Прилистники свободные, пленчатые, светло-бурые, ланцетные. Цветоносы длинные 5–16 см дл., тонкие, обычно в виде развилка, редко по причине недоразвития одного, кажутся одиночными. Цветоножки парные, иногда кажутся одиночными, тонкие, до 5 см дл., как и цветоносы, иногда с длинными волосками, при цветении и после цветения прямые или несколько изогнутые. Чашелистики продолговато-ланцетные, около 8 мм дл., по краю пленчатые, по спинке иногда с длинными белыми волосками, с остью ок. 2 мм дл. Лепестки продолговато-клиновидные, вверху несколько притупленные, внизу волосистые, ок. 2 см дл. Цветки при полном цветении широко колокольчатые. Тычиночные нити книзу расширенные и реснитчатые. Плоды прямые, гладкие, с короткими прижатыми волосками, клюв голый. Цветет и плодоносит в VII.

На влажных лугах среди древесно-кустарниковой растительности в горно-лесном поясе, в лиственных, реже хвойных лесах. АГС: А3 (хр. Тарбагатай). – Общ. распр.: Ср. Азия (Джунгарский Алатау, Тянь-Шань (кроме крайнего запада), Памиро-Алай (Алайский хребет) (рис. 66).

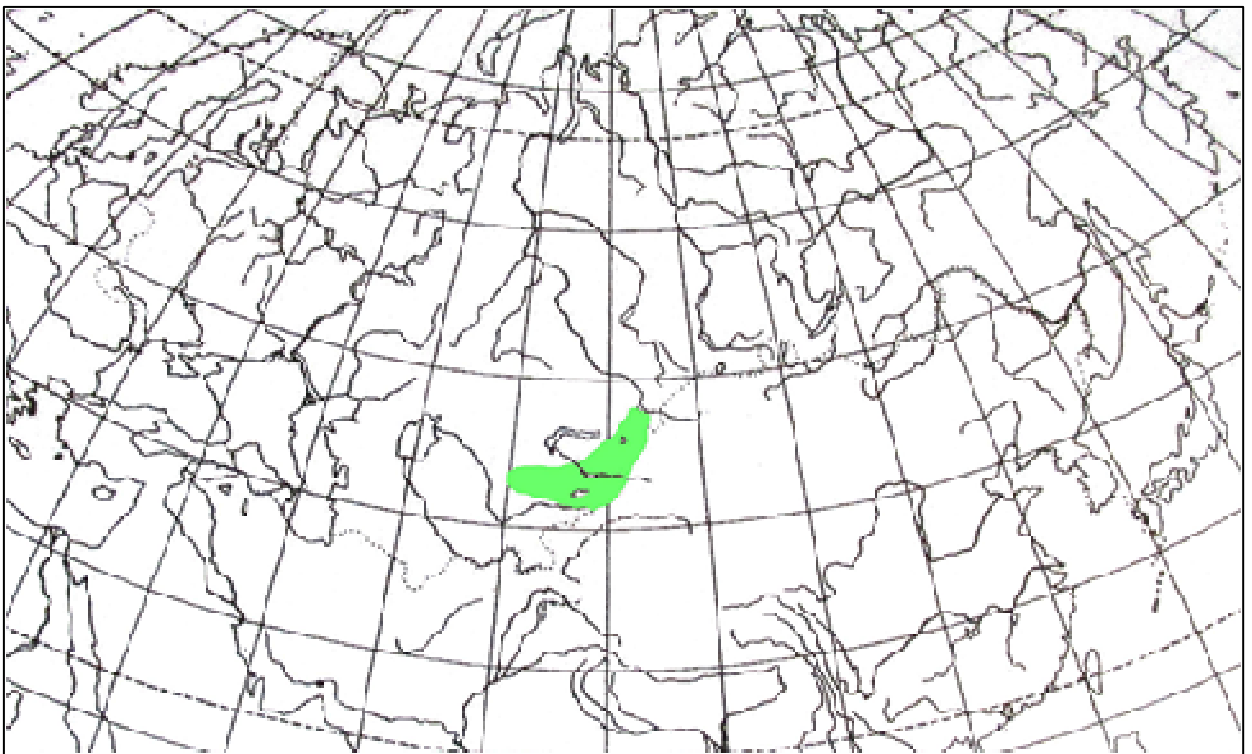


Рисунок 66 – Ареал *Geranium rectum*.

Примечание. Среднеазиатский горно-лесной вид, морфологически обособленный от остальных видов рода, произрастающих на территории АГС. Форма и рассеченность листовой пластинки, отсутствие оформленного соцветия (цветоножка с 1–2 цветками), длинные мягкие волоски на чашелистиках и цветоножках, возможно, свидетельствуют об особом положении этого вида в системе рода. Предварительно в рамках системы рода *Geranium* АГС помещаем его в подсекцию *Geranium*, учитывая его явную экологическую приуроченность к горно-лесному поясу. Однако этот вопрос требует дальнейшего изучения с целью поиска родственных связей, возможно, среди видов, произрастающих на сопредельных территориях Китая. Достоверных точек, свидетельствующих о местонахождении вида в пределах АГС в изученных гербарных фондах не найдено. Однако имеются сборы из пограничных с АГС районов в Сев.-Зап. Китае и Вост. Казахстане, что свидетельствует о возможном произрастании вида на исследуемой территории.

Таким образом, типовая подсекция *Geranium* на территории АГС включает три вида. Их объединяет ширококолокольчатый венчик, лиловый или лилово-синий, чашелистики длиной 6–8 мм, листовая пластинка нижних стеблевых листьев 10–17 см шир., признаки пыльцевых зерен, а также преимущественное произрастание в лесном поясе.

Subsect. 2. *Albiflora* Troschkina, subsect. nova, prov. – Typus: *G. albiflorum* Ledeb.

Венчик узкоколокольчатый, от белого до синего. Чашелистики длиной 5–6 мм. Листовая пластинка нижних стеблевых листьев 3–10(15) см шир. Пыльцевые зерна с 2–4 притупленными верхушками на головках, между которыми поперечные полосы выражены слабо или не выражены.

4. *G. albiflorum* Ledeb. 1829, Icon. Pl. Fl. Ross. 1: 6, tab. 18; id. 1831, Fl. Alt. 3: 230; id. 1842, Fl. Ross. 1: 463; Крылов, 1901, Фл. Алт. 1: 194, р. р.; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 124, р. р.; Серг. 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1823, р. р.; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 27, р. р.; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 6, р. р.; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 174, р. р.; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 11, р. р.; Ломоносова, 1984, в Опред. раст. Тув. АССР: 162, р. р.; Губанов, 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 11; Красноборов и др., 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 222; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 284; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 8, 21; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 264; Манеев, 2012, в Опред. раст. Респ. Алтай: 301. – **Г. белоцветковая.**

Описан из Казахстана. Lectotypus (Цыренова, 1985: 1639, «тип»): «[№] 109. Herb. Ledebour. *Geranium albiflorum* m. Altai. Gromotucha. 4 May. 1826» (LE!) (Рис. 92). Нами подтвержден выбор гербарного образца в качестве лектотипа (Ивлева, 2013).

По протологу: «Tab. XVIII... Hab. In umbrosis subhumidis» (прил. 2, рис. 93).

Растение (20)30–60 см выс. Стебли одиночные, прямостоячие, в нижней части почти голые, по направлению к верхушке все гуще опушенные мелкими прижатыми вниз направленными волосками. Розеточные листья длинночерешковые, пластинки розеточных и нижних стеблевых листьев 7–15 см шир. и до 12 см дл., округло-почковидные, б. м. глубоко (до $\frac{3}{4}$ радиуса) пальчато разделенные на 7 ромбических или обратнойцевидных, острых, неглубоко надрезанных долей. Цветоножки опушены отстоящими простыми волосками, на верхушке дуговидно согнутыми, до цветения поникающие, позднее прямостоячие. Чашелистики эллиптические, иногда красноватые, по краям с пленчатой светлой или красноватой каймой, на верхушке с тупой остью, опушенные простыми отстоящими волосками. Лепестки белые 8–12 мм дл., обратнойцевидные, на верхушке выемчатые, при основании по краям и изнутри волосистые, направленные вверх (цветки колокольчатые). Тычинки в крупных (обычно обоеполых) цветках короче лепестков, с нормальными пыльниками, нити их постепенно расширенные к основанию, реснитчатые. В других, относительно мелких (женских) цветках, тычинки вдвое короче чашечки, с недоразвитыми пыльниками, нити их плоско расширенные. Цветет в VI–VII; плодоносит в VII–IX (прил. 3, рис. 108).

В черневых лесах и на субальпийских лугах. – АГС: А1, 2, 3, 4; КАД (1-9); ЗМ (1, 2, 3) (рис.67). – Общ. распр.: Сев. Азия (Юго-Зап. Сиб., Сев.-Вост. и Вост. Каз., Сев.-Зап. Кит., Сев.-Зап. Монг.), Ср. Азия (Сев.-Вост. Кирг.) (рис. 68). Субэндемик АГС.

Примечание. Д.Ю. Цыренова (1985) процитировала «тип» *G. albiflorum* следующим образом: «Herb. Ledebour, 109, 4, 1826 (LE)», что позволяет однозначно идентифицировать гербарный образец, следовательно, фактически осуществила выбор лектотипа. М.С. Новоселова (1996) на основании того, что приведенный Цыреновой образец не процитирован в протологе, указала в качестве типа иллюстрацию из «Icones plantarum...» (Ledebour, 1829). Действительно, в протологе не цитируется гербарный материал. Однако позднее, во «Flora altaica», К.Ф. Ледебур (Ledebour, 1831) привел местонахождения *G. albiflorum*: «Hab. in umbrosis subhumidis prope Riddersk et alibi (L.); in laricetis ad fl. Mön in fl. Tschuja influentem (B.)». Этому соответствует образец, процитированный Цыреновой, поскольку он был собран Ледебуром 4 V 1826 у реки Громотухи (протекает недалеко от г. Риддер). Кроме того, указанные в этикетке образца место и дата сбора полностью соответствуют записи в дневнике Ледебура (Ледебур и др., 1993: 46) при описании

поездки к реке Громотухе, где он впервые обнаружил *G. albiflorum*: «4 мая... мне удалось предпринять большую экскурсию, так как хотелось увидеть речку Громотуху. Из различных красивых растений я хочу упомянуть следующие: ...герань белоцветковую новую (*Geranium albiflorum* n.)». Затем Леденбург еще раз упомянул этот вид: «25 мая я посетил так называемую Воstrую сопку... расположенную приблизительно в пяти-шести верстах к западу от Риддерска... На моховом покрове произрастают разные луговые растения, среди которых я часто находил герань белоцветковую новую...» (Леденбург и др., 1993: 57). Таким образом, рассматриваемый образец, хотя он и не процитирован в протоколе, несомненно относится к первоначальному материалу *G. albiflorum*. В соответствии со ст. 9.12 «Международного кодекса номенклатуры...» (McNeill et al., 2012) он может быть выбран в качестве лектотипа, что и было осуществлено Цыреновой (1985). Автентичный образец, собранный Бунге: «*Geranium albiflorum*. m. Altai. Ledebour det.», хранящийся в Гербарии HAL (<http://herbarium.univie.ac.at/database/detail.php?ID=230737>), не имеет даты, поэтому установить его принадлежность к первоначальному материалу мы не можем.

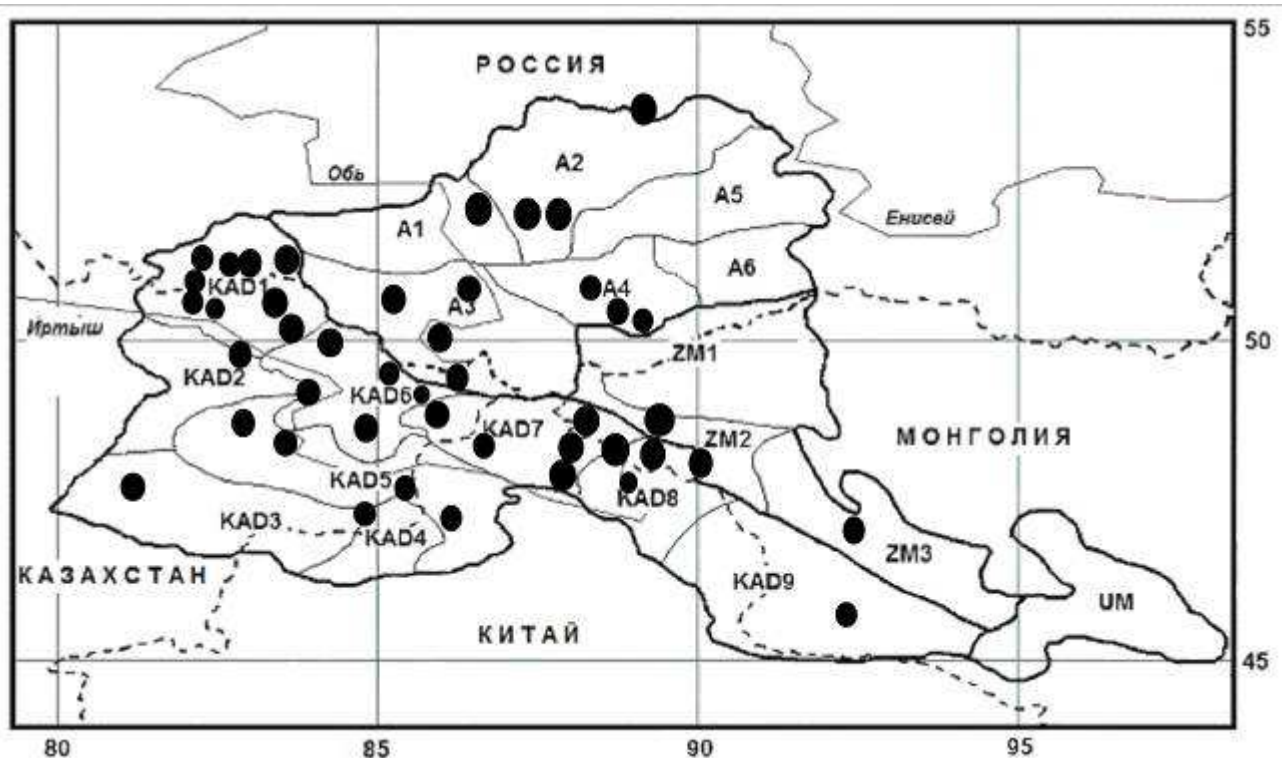


Рисунок 67 – Распространение *Geranium albiflorum* на территории АГС.

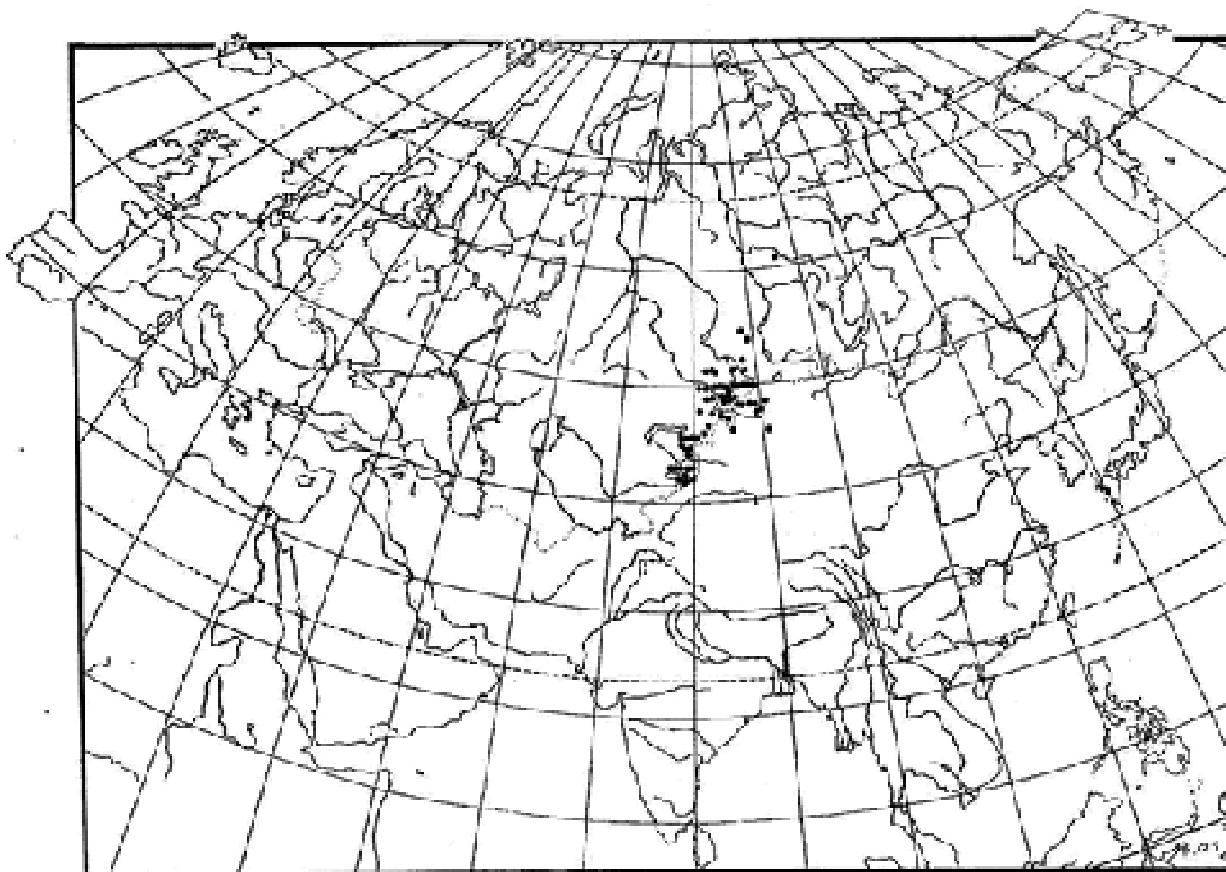


Рисунок 68 – Ареал *Geranium albiflorum*.

Основной диагностический признак этого вида – отсутствие железистого опушения на всех частях растения (табл. 14). Хотя на рисунке К.Ф. Ледебера (прил. 2, рис. 93) при описании вида изображены листовые пластинки с широкими крупнозубчатыми долями, листья этого вида, также как у *G. krylovii*, вариабельны и не имеют четких отличий от последнего. Вид распространен на территории Алтайского края, Республики Алтай, в Семипалатинской, Восточно-Казахстанской областях, в восточной части Алматинской области Казахстана, на Северо-Западе Китая, Северо-Востоке Киргизии, и является субэндемиком Алтайской горной страны (Трошкина, 2015а, 2017б, в).

Таблица 14 – Диагностические признаки видов рода *Geranium* из родства *G. albiflorum* s. l.

Признак	Вид		
	<i>G. albiflorum</i>	<i>G. krylovii</i>	<i>G. malyshevii</i>
1	2	3	4
Наличие головчатых железистых волосков на цветоножках	Отсутствуют	Присутствуют обильно по всему соцветию	Присутствуют обильно по всему соцветию

Продолжение таблицы 14.

1	2	3	4
Наличие железистых головчатых волосков на плодиках и их придатках	Отсутствуют	Присутствуют	Присутствуют
Опушение нижней части стебля	Почти голая или с редкими прижатыми вниз направленными волосками	Почти голая или с редкими прижатыми вниз направленными волосками	Покрыта короткими прижатыми волосками, реже – короткими вниз направленными волосками
Цвет венчика	Белый	Белый, иногда бледно-голубоватый или бледно-розовый	От синего до ярко-лилового
Количество жилок на лепестках	5	5	От 5 до 7
Выемка на лепестках	Есть или нет	Есть или нет	Есть всегда
Особенности строения ультраструктуры поверхности мерикарпия	Клетки образуют звездчатые скопления возле простых конических волосков с промежуточными пространствами	Клетки образуют звездчатые скопления возле простых конических волосков с промежуточными пространствами	Клетки образуют звездчатые скопления возле простых конических волосков без промежуточных пространств
Размер семени	2,48–2,68	2,59–3,18	2,5–2,71
Форма семени	Эллипсоидальная закругленно-4-угольная с килем	Эллипсоидальная с килем	Эллипсоидальная закругленно-4-угольная с килем
Особенности строения ультраструктуры поверхности семени	Ячеистая, ячейки крупные, вытянутые в горизонтальном направлении, стенки ячеек не сильно выступающие	Ячеистая, ячейки крупные, слегка вытянутые в вертикальном направлении, либо почти равносторонние, стенки ячеек не сильно выступающие	Мелкоячеистая, ячейки мелкие, слегка вытянутые в вертикальном направлении, либо почти равносторонние, стенки ячеек сильно выступающие
Размеры пыльцевых зерен (п. з.)	Полярная ось (п. о.) 66,2–69,4 (70,0) мкм, экваториальный диаметр (э. д.) 62,9–67,3 мкм	П. о. (56,3)72,7–77,7 мкм, э. д. 58,5–63,5 мкм	П. о. 59,12–61,74 мкм, э. д. 62,98–71,81 мкм.

Продолжение таблицы 14.

Особенности булавовидных головок п. з.	Округлые или овальные с 2, редко 3 или 4 притупленными верхушками и не выраженными поперечными полосами	Овальные с 3, редко 2 или 4 притупленными верхушками, между которыми отсутствуют поперечные полосы, либо выражены слабо	Округлые или овальные, с 2 или 3 притупленными верхушками, между которыми есть поперечные полосы
Размеры булавовидных головок	Крупные – 0,93 мкм, мелкие – 0,42 мкм	Крупные – 1,74 мкм, мелкие – 0,85 мкм	Крупные – 1,84 мкм, мелкие – 1,03 мкм

5. *G. krylovii* Tzvelev, 1993, Новости сист. высш. раст. 29: 95; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 13; Красноборов, 2001, в Определ. раст. Кем. обл.: 222; Силантьева, 2003, в Определ. раст. Алт. края: 284; Ломоносова, 2007, в Определ. раст. Респ. Тывы: 349; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиатской России: 264; Манеев, 2012, в Определ. раст. Респ. Алтай: 301. ≡ *G. sylvaticum* L. var. *albiflorum* Krylov, 1881, в Тр. О-ва естествоисп. Казан. ун-та, 9, 6: 59. – *G. albiflorum* auct. non Ledeb.: Крылов, 1901, Фл. Алт. 1: 194, р. р.; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 124, р. р.; Серг. 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1823, р. р.; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 27, р. р.; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 6, р. р.; Грубов, 1982, Определ. сосуд. раст. Монг.: 174, р. р.; Набиев, 1983, в Определ. раст. Ср. Азии, 7: 11, р. р. – *G. albiflorum* Ledeb. var. *grandiflora* Reverd. et Vyl., 1977, во Фл. Красн. края, 7: 5, nom. nud. – **Г. Крылова.**

Описан из Пермского края. Lectotypus (Цвелев, 1993: 95): «Урал, Мортайский камень, 10 VII 1878. П. Крылов» (LE!) (прил. 2, рис. 94).

По протологу: «Урал, Мортайский Камень, 10 VII 1878, П. Крылов».

Растение (10)15–80 см выс. Стебли прямостоячие, покрытые очень короткими прижатыми, назад отогнутыми волосками, в нижней части нередко голые. Розеточные листья длинночерешковые, округло-почковидные, 3–15 см шир., 2–12 см дл., разделены до 2/3–7/8 длины на 5–7 (верхние на 3) широкоромбических или продолговатояйцевидных долей, неглубоко перисто надрезанных или крупнозубчатых, сверху прижатых, волосистых, снизу с более редким опушением и в основном по жилкам. На цветоносах по (1)2–3 колокольчатых цветка на прямостоячих железисто-волосистых ножках. Чашелистики эллиптические или ланцетные с короткой остью. Лепестки (7)10–15(17) см дл., продолговато-обратнояйцевидные, широкообратнояйцевидные, по краям и изнутри длинноволосистые, белые, бледно-сиреневые или бледно-фиолетовые, с темно окрашенными жилками, иногда лиловые. Нити тычинок в обоеполых цветках постепенно

расширенные, с короткими волосками в нижней части по краям и наружной их поверхности, немного короче лепестков; в мелких (женских) цветках вдвое короче чашелистиков, с недоразвитыми пыльниками. Цветет в VI–VIII; плодоносит в VII–IX (прил. 3, рис. 109).

В лиственных, смешанных и хвойных лесах, в зарослях кустарников, на лесных опушках, полянах, долинных лугах, в высокогорьях на альпийских и субальпийских лугах, предгорьцовых редколесьях, ерниковых и травяных тундрах. – АГС: А (1–4), КАД (1–7), ЗМ (1, 2) (рис. 69). – Общ. распр.: Сев., Центр. Евр., Сев. Азия (Зап. и Вост. Сиб., Зап. Кит., Сев. Монг.), Ср. Азия (Сев.-Вост. Кирг.) (рис. 70).

2n=26 (плато Путорана), 28 (Зап. Саян, верховья реки Кашкарета, Малахова, 1971), на Становом нагорье (хр. Северо-Муйский, Крогулевич, 1971), озеро Байкал, северо-восточное побережье (Беляева, Сипливинский, 1975), Западный Саян (Красноборов, 1976).

Примечание. Вид был описан Н.Н. Цвелевым (1993) на основании разновидности *G. sylvaticum* L. var. *albiflorum* Krylov. Поскольку видовой эпитет «*albiflorum*» занят описанным К.Ф. Ледебуром видом *G. albiflorum*, было дано заменяющее название *G. krylovii*, а лектотипом выбран типовой образец разновидности. От лесной герани ясно отличается и трактуется Н.Н. Цвелевым как широко распространенный в северо-восточных районах европейской части СССР, вид. От герани белоцветковой, произрастающей в Сибири, отличается наличием железистого опушения на цветоножках. Сибирские представители *G. krylovii* имеют колокольчатые цветки, с лепестками максимум 1 см дл., цветоножки при этом железисто-волосистые.

Л.П. Сергиевская (1935) привела этот вид под названием *G. albiflorum*. Она не придавала особого значения железистому опушению цветоножек, поэтому не использовала его в ключе для определения вида. Однако, в характеристике вида она отметила, что цветоножки (в числе 2 на цветоносе) вместе с верхними разветвлениями стебля железисто-пушистые.

Е.Г. Бобров во «Флоре СССР» (1949) также не выделяет *G. krylovii* как самостоятельный вид, причисляя его к *G. albiflorum*, но при этом указывает, что цветоносы коротко и отстояще волосистые, часто с железистыми волосками, несущие по две также волосистые цветоножки.

Г.А. Пешкова (1996) приводит этот вид для Сибири и, в частности, для АГС, указывая на колокольчатость венчика и железисто-волосистое опушение цветоножек. В примечании она говорит о большой вариабельности вида, указывая, что варьируют размеры и окраска цветков, степень и характер рассеченности листовых пластинок. «В южной, примонгольской части Тувы и Алтая растения имеют стебли, довольно густо

опушенные по всей длине короткими назад отогнутыми волосками. В темнохвойных лесах Кузнецкого Алатау герань выделяется крупными размерами стеблей и листьев, при этом листья неглубоко рассеченные, с почти налегающими долями. В высокогорных районах Саян, Хамар-Дабана и на побережье Байкала обычны растения с более крупными цветками. Окраска их лиловая или имеет лиловый оттенок. Листья рассечены более глубоко, нередко до $7/8$ их радиуса.... В низкогорных районах Сибири у растений почти всегда белые мелкие многочисленные цветки, глубоко рассеченные листья с соприкасающимися ромбическими или широкояйцевидными заостренными долями и стеблями, почти голыми в нижней части и железисто-волосистыми в соцветии» (Пешкова, 1996: 14). Н.Н. Цвелев во «Флоре Восточной Европы» (1996) отмечает, что *G. krylovii* приурочен к северо-восточным районам европейской части СССР и северу Сибири, что в формировании его мог принять участие близкий сибирский вид *G. albiflorum*, тип и изотипы которого не имеют железистого опушения на цветоножках. Также он пишет, что слабо выемчатые на верхушке лепестки нередко считаются одним из основных признаков *G. albiflorum*, однако и у этого вида, по мнению Цвелева, и у герани Крылова выемчатые лепестки встречаются редко, а у типа *G. albiflorum* они на верхушке закругленные. Таким образом, вид вариабельный по цвету венчика; степени железистого опушения цветоножек, чашелистиков и плодов; морфологии листовой пластинки.

G. krylovii – широко распространенный евразийский вид (рис. 70). Ареал его охватывает север Европейской части России, Полярный, Северный и Средний Урал, Западную и Восточную Сибирь до 70° с. ш. Вид широко распространен на территории северо-западной и северной Монголии до 113° в. д., Северо-Западного Китая, и по горам Алтая, Тарбагатай, Джунгарского Алатау спускается до Заилийского Алатау и Тянь-Шаня.

На востоке его границей является бассейн реки Алдан в Якутии, известно местонахождение в Хабаровском крае – на хр. Геран в истоках р. Уян (Шлотгауэр, Мельникова, 1990; Doronkin, 2015, Трошкина, 2015а, 2017в).

6. *G. malyshevii* Troschkina, 2017, Раст. мир Азиат. России: 27. – *G. albiflorum* Ledeb. f. *lilacinum* Krylov: Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 27, in adnot., nom. nud. – *G. albiflorum* Ledeb. var. *lilacinum* Malyshev, 1965 Высокогор. фл. Вост. Саяна: 181, nom. illeg. – Г. Малышева.

Holotypus: [Республика Бурятия], Восточные Саяны, хр. Тункинский, р. Саган-Шулута, М-47-10, лесной пояс, h=1900 м над ур. м., среди крупнотравья, 31 VII 1975, № 196, Р. Крогулевич. 2n=28. Опр. Р. Крогулевич (NSK0000775). (прил. 2, рис. 95).

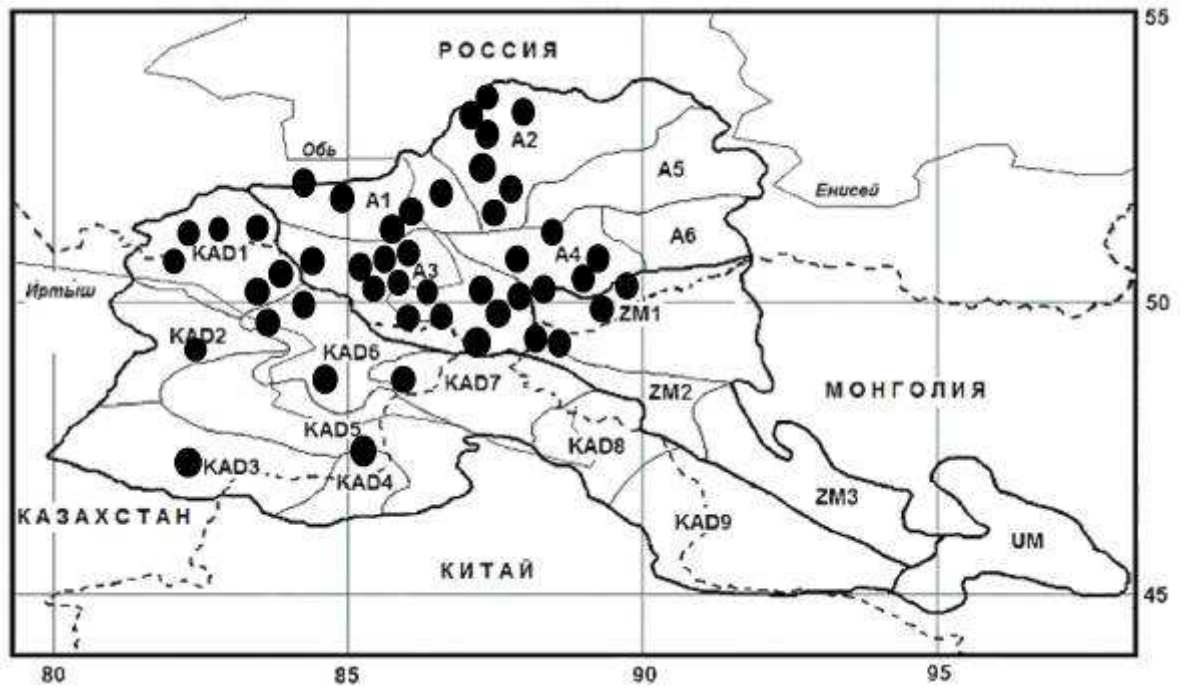


Рисунок 69 – Распространение *Geranium krylovii* на территории АГС.

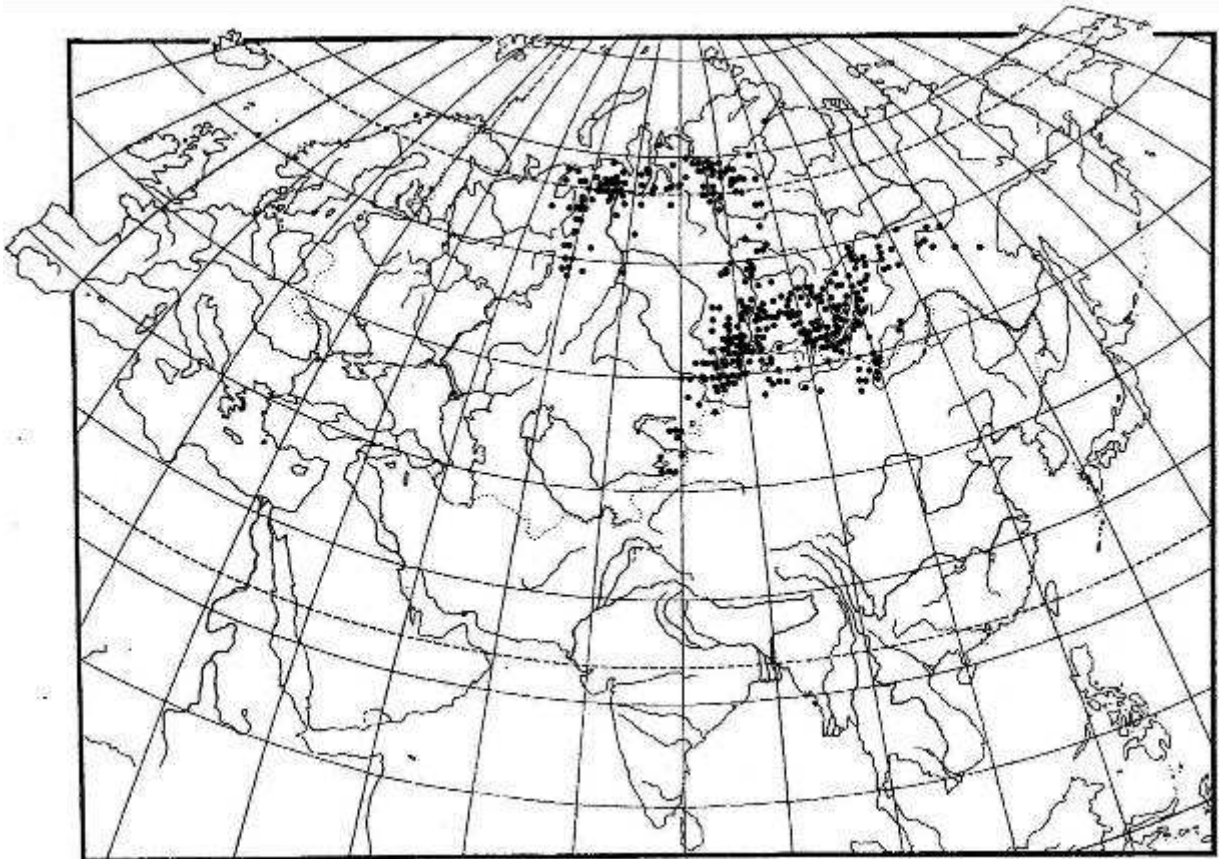


Рисунок 70 – Ареал *Geranium krylovii*.

Paratyri: [Республика Бурятия]: Восточный Саян, хр. Удинский, левые истоки р. Хангорока, в гольцовом поясе, 2300 м над у. м., на приснежной лужайке, N-47-88, 26 VII 1961, № 454, Л. Малышев (NSK0000776); Восточный Саян, хр. Удинский, верховье р. Иссыг-Суг – приток Хана, в гольцовом поясе, 2000 м над у. м., на крутом влажном луговом склоне, N-47-89, 16 VII 1961, № 329, Л. Малышев (NSK0000777); Восточный Саян, хр. Мунку-Сардык, плато Нуху-Дабан, в субальпийском поясе на разнотравном лугу, 04 VIII 1983, № 1671, Л.И. Малышев (NSK0000778); Восточный Саян, хр. Удинский, пер. Кадыр-Орук, в подгольцовом поясе, 1800 м над у. м., на субальпийском лугу, N-47-88, 19 VII 1961, № 362, Л. Малышев (NSK0000779); Восточный Саян, хребет Пограничный, исток реки Сенцы, в гольцовом поясе, 2350 м над у. м., на полузадерненном склоне, на месте снежного забоя, N-47-126, 21 VII 1959, № 907, Л. Малышев, В. Пежемский (NSK0000780); Восточный Саян, центральная часть, голец Дода, в гольцовом поясе, 2000 м над у. м., на альпийском лугу, N-47-61, 3 VIII 1962, № 583, Л. Малышев (NSK0000781); Восточный Саян, хребет Окинский, река Доодо-Мунгэн-Гол, в подгольцовом поясе, 1950 м над у. м., на приснежном лугу с ивами, N-47-104, 24 VII 1960, № 806, Л. Малышев, А. Сокольников (NSK0000782).

Многолетние растения от 30 см до 1 м выс. С короткими корневищами, покрытыми остатками черешков розеточных листьев и пленчатыми бурыми ланцетными прилистниками. Прилистники покрыты мелкими прижатыми вверх направленными волосками. Стебли в основном одиночные, прямостоячие, угловатые, облиственные, дихотомически ветвящиеся в соцветии. Стебель от основания опушен простыми короткими оттопыренными волосками, изредка опушение из редких прижатых вниз направленных волосков. В соцветии опушение состоит из простых курчавых волосков и длинных оттопыренных головчатых. Розеточные листья на черешках от 8 до 30 см выс. Черешки опушены простыми полуприжатыми, вниз направленными короткими волосками. Листовые пластинки в очертании округло-почковидные, глубоко, до 2/3 разделены: у розеточных листьев и нижних стеблевых – на 7 широко-ромбических, часто налегающих друг на друга, долей. Верхние стеблевые листья 3–5-раздельные. Доли разделены на 3–5 широких долек, в свою очередь, крупнозубчатых. Листовые пластинки нижних стеблевых листьев (3)5–9 см дл., (6)9–12(15) см шир., с верхней стороны зеленые, равномерно опушенные полуприлегающими волосками, с нижней стороны бледно-зеленые, опушенные длинными полуприлегающими волосками, более густо по жилкам. Прилистники бурые, ланцетные, заостренные, свободные. Прицветники 1–3-дольные. Прицветнички бурые, на концах красноватые, ланцетные, свободные, иногда также 1–3-дольные, 2–5 мм дл. Цветоносы с 2 цветками собраны на верхушке стеблей в рыхлое

зонтиковидное соцветие. Цветоножки до цветения вниз отогнутые, во время цветения – вверх стоящие, после цветения вверх стоящие или иногда отогнуты в сторону и вверх. Чашелистики яйцевидные, с тремя жилками, по краю пленчатые, с тупой остью 1,0–1,5 мм дл., опушены нежелезистыми, вверх направленными волосками, более длинными по краям с примесью более длинных головчатых. Венчик колокольчатый. Лепестки синие или ярко-лиловые с более светлым, почти белым основанием и 5–7 жилками, 8–11 мм дл., узкообратнойцевидные, постепенно переходящие в очень короткий ноготок, в нижней части внутри с довольно густыми ресничками. На верхушке лепестки выемчатые, либо с неглубокими выемками. Тычинки наружного круга бутылковидные, внутреннего – узкие, ланцетные. Опушены тычиночные нити по краям и по спинке в расширенной части. Плоды с клювом 1,8–2,2 см дл., опушенные короткими оттопыренными волосками, с примесью длинных многоклеточных головчатых волосков. Семена светло-коричневые, мелкосетчатые, 2,5–2,7 мм дл. Цветет в VI–VIII, плодоносит в VI–VIII (прил. 3, рис. 110).

В лиственных и смешанных травянистых лесах, на субальпийских и альпийских лугах, в местах избыточного увлажнения: на горных лугах и болотах. – АГС: А2 (Кемеровская область, Таштагольский район, гора Мустаг, верхняя треть ю-в. склона, субальпийский луг, 06 VII 2003, № 3, Т. Бутко, Е. Кузьмина; там же, гора Патын, верхняя треть ю-з склона, субальпийское редколесье, 26 VII 2003, Т. Бутко, Е. Кузьмина; там же, Горная Шория, окр. г. Шерегеш, гора Мундыбаш, пихтовый лес, 05 VIII 2007, № 122, Т.Е. Бутко, С.А. Шереметова, А.Л. Эбель; там же, окр. с. Усть-Кабырза, пихтово-березово-осиновый лес, 05 VII 2008, А.Н. Куприянов; там же, Новокузнецкий р-он, 5,5 км на сев. от пос. Лыс., пойма р. Карача (прав. приток р. Мунай), березовый лес ивово-разноравный, 25 VI 2008, Г.И. Яковлева (KUZ); Кемеровская обл., Новокузнецкий р-он, Кузнецкий Алатау, нижн. теч. р. Амзас, пихтовый крупнотравный лес, 02 VII 1985, № 307, Н. Фризен (NS). – Общ. распр.: Сев. Азия (Зап. и Вост. Сиб., Сев. Монг. (окр. оз. Хубсугул) (Рис. 71, 72).

2n=28: Восточный Саян, хр. Тункинский, Крогулевич, 1976, 1978, как *G. albiflorum* var. *lilacinum*.

Примечание. Различие в окраске венчика у *G. albiflorum* П.Н. Крылов отметил в гербарии: экземпляры с территории Саян с лиловым цветом лепестков обозначил как *G. albiflorum* f. *lilacinum* Krylov. Он также отметил еще одну форму *G. albiflorum* Ledeb. f. *violacea* Krylov. Однако, эти названия оказались невалидными. Е.Г. Бобров (1949) указывал на разницу в опушении цветоножек у разных экземпляров, отмечая, что они «отстояще-волосистые, часто с железистыми волосками».

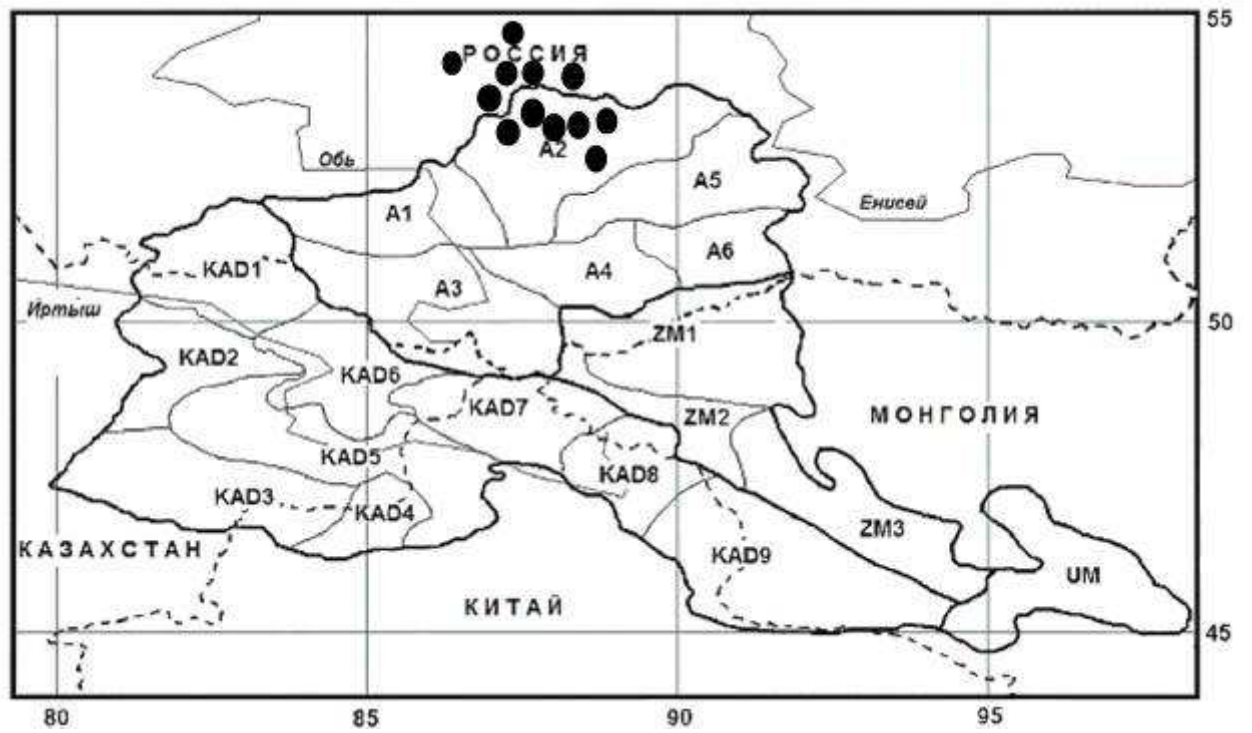


Рисунок 71 – Распространение *Geranium talyschevii* на территории АГС.

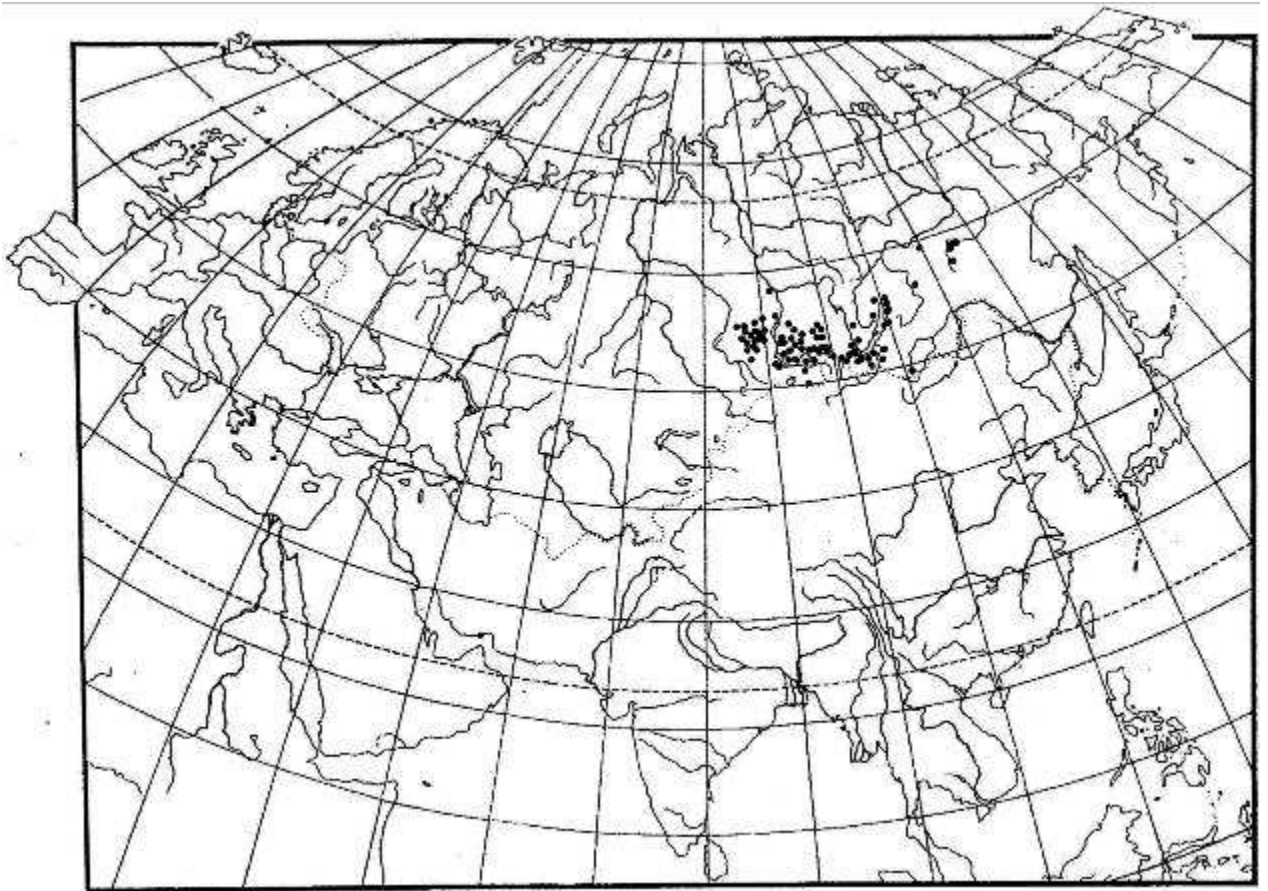


Рисунок 72 – Ареал *Geranium talyschevii*.

Кроме того, он выявил разную окраску венчика: цветки белые, иногда бледно-лиловые, при этом лиловая окраска характерна для растений южных частей Ангаро-Саянского региона, отмеченных Крыловым как f. *lilacinum*. Л.И. Малышев (1965) в «Высокогорной флоре Восточного Саяна» описывает эту форму как разновидность *G. albiflorum* Ledeb. var. *lilacinum* Malyshev, ссылаясь на гербарий Крылова, но не указывает тип разновидности, поэтому, согласно статье 37.1 Международного кодекса номенклатуры для водорослей, грибов и растений (McNeill et al., 2012), она считается незаконной. В описании разновидности Малышев указывает на лиловые лепестки, синие в сухом состоянии: «petalis lilacinis, in sicco cyaneis differt», отмечая, что новая разновидность эндемична для Восточного Саяна и хребтов вокруг озера Байкал. Г.А. Пешкова (1979) во «Флоре Центральной Сибири» также отмечает, что в Восточном Саяне произрастает данная разновидность. По ее мнению, *G. albiflorum* имеет железисто-волосистые цветоножки и белые, бледно-лиловые или лиловые лепестки.

В ходе критического изучения коллекции Гербариев LE, TK, NSK, NS, KUZ по видам *G. krylovii* и *G. albiflorum*, было выявлено, что растения с территории Кемеровской области, Тывы, Красноярского края, Иркутской области и Республики Бурятия, обозначенные ранее как *G. albiflorum* var. *lilacinum*, отличаются от видов *G. krylovii* и *G. albiflorum* по комплексу морфологических признаков. Растения с Западного и Восточного Саяна описаны нами как новый для науки вид. Вид назван *G. malyschevii* Troschkina в честь неутомимого исследователя высокогорий Сибири – профессора Леонида Ивановича Малышева (Трошкина, 2017в).

От близкого вида *G. krylovii* он отличается цветом венчика от синего до ярко-лилового, а не белого или бледно-голубого, или розоватого; большим количеством жилок (5–7) на лепестках; опушением нижней части стебля простыми короткими оттопыренными волосками, а не редкими вниз направленными или отсутствующими вовсе.

Совокупность ряда признаков – узкоколокольчатый венчик, от белого до синего, чашелистики длиной 5–6 мм, листовая пластинка нижних стеблевых листьев 3–10(15) см шир. и признаки пыльцевых зерен, позволили объединить виды *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyschevii* в одну подсекцию *Albiflora*.

Subsect. 3. ***Pseudosibirica*** Troschkina, subsect. nova, prov. – Typus: *G. pseudosibiricum* J. Mayer.

Венчик колокольчатый, лиловый или белый. Чашелистики длиной 4–5 мм. Листовая пластинка нижних стеблевых листьев 5–12 см шир. Пыльцевые зерна с 2–4

притупленными верхушками на головках, между которыми поперечные полосы выражены слабо или не выражены.

7. *G. pseudosibiricum* J. Mäyer, 1786, Abh. Bohm. Ges. Wiss. 1: 238; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 469; Trautv., 1860, Bull. Soc. Nat. Moscou, 1: 461; Korsh., 1898, Tent. Fl. Ross. or.: 92; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 124; Серг., 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1830, р. р.; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 29, р. р.; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 6; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 10; Губанов, 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 16; Красноборов и др., 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 286; Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 349; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 8, 21; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 264; Манеев, 2012, в Опред. раст. Респ. Алтай: 302. – *G. campestre* Schangin, 1793, in Pall. Neue Nord. Beitr. 6: 12. – *G. coeruleum* DC., 1824, Prodr. 1: 642. – *G. pseudosibiricum* J. Mäyer var. *parviflorum* Serg., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3. – **Г. ложносибирская.**

Описан из пустых (покинутых, необитаемых) степей между Томском и Красноярском. Lectotypus (Трошкина, 2016д: 21): «die verlassenen Steppen hinter Krasnojarsk. Martini. Ein Sibirischen Exemplar im Martini aus dem Mayerischen Herbarium; 1271. ad 3 *Geranium pseudosibiricum* Mäyer. ³⁴. *Geranium coeruleum* Patr. In Cand. Prodr. Johan Mayer In act. Societ. Bohem. 1786 p: 238» (PR!) (прил. 2, рис. 96).

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

Растение (12)20–60(90) см выс. Стебли прямостоячие, в верхней части сильно ветвистые, по всей длине покрыты прижатыми вниз направленными короткими волосками. Розеточные листья на длинных черешках, снизу сероватые от б. м. прижатого опушения. Пластинки розеточных и нижних стеблевых листьев глубоко рассечены на 5–7(9) узко- или продолговато-ромбических сегментов, перисто надрезанных на линейные или ланцетные, цельнокрайние или с немногими зубцами сегментики. цветоножки прямые, густо покрыты прижатыми простыми волосками. Чашелистики продолговатые, остистые, с 3 жилками, по краю пленчатые, по спинке б. м. волосистые. Лепестки (6)10–17 мм дл., бледно синие до густо лиловых, на верхушке округлые, при основании волосистые. Нити тычинок в обоеполых цветках обычно длиннее чашечки, от середины к основанию постепенно расширенные и реснитчатые, в женских цветках укороченные, почти вдвое короче чашечки, с мелкими недоразвитыми пыльниками. Цветет в VI–VIII; плодоносит в VII–IX (прил. 3, рис. 111).

В лесном и лесостепном горном поясе, в остепненных разнотравных лесах, зарослях кустарников, на лесных полянах, опушках, луговых и степных склонах, вырубках, изредка по долинам горных рек поднимается в высокогорья. – АГС: А, КАД (1, 2, 4–7, 9), ЗМ1, ЮМ (рис.73). – Общ. распр.: Сев. Азия (Зап. и Вост. Сиб., Сев.-Зап. Кит., Сев.-Вост. Каз., Сев. Монг.), Ср. Азия (Сев.-Вост. Кирг.) (рис. 74).

2n=28 Алтай (Соколовская, Стрелкова, 1948), Озеро Байкал, северо-восточное побережье (Беляева, Сипливинский, 1975).

Примечание. *G. pseudosibiricum* описал Йохан Мейер (Mayer, 1786) в «Abhandlungen der Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften» по сборам Александра Вильгельма Мартини (Alexander Wilhelm Martini), сопровождавшего Иоганна Георга Гмелина в путешествии по Сибири. Следует отметить, что в некоторых литературных источниках, в частности, у E.V. Bretschneider (1898) и Д.И. Литвинова (1909) Мартини указывается как Александр Филипп, а не Александр Вильгельм. Это неверно, поскольку в более ранних источниках (Mayer, 1786; Maiwald, 1904;), а также в исследовании биографии А.В. Мартини O. Sebold (1983) достоверно упоминается Martini как Alexander Wilhelm.

Согласно протологу, описываемое растение было собрано в степях между Томском и Красноярском. Основная часть гербарных сборов Мартини хранится в Германии в гербарии Государственного музея естественной истории Штутгарта (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, STU). Однако образцы *G. pseudosibiricum*, помеченные Мейером как «тип», там отсутствуют. Анализ литературных источников (Bretschneider, 1898; Maiwald, 1904; Литвинов, 1909; Sebold, 1983) показал, что значительная часть гербария Мартини находится в Чехии в гербарии Пражского национального музея (Národní museum, Praha, PR). Именно там, при критическом изучении гербарных образцов рода *Geranium*, нами был обнаружен автентичный образец *G. pseudosibiricum*, обозначенный лектотипом (Трошкина, 2016д).

Повторно вид был описан A.P. de Candolle (1824) как *G. caeruleum* Patr. ex DC. по сборам E.L.M. Patrin. Holotypus: «*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» (G–DC, G00215791 – photo!). По протологу: «in Dahuriae campestribus». Типовой образец хранится в Женеве в Гербарии A.P. de Candolle. На нем присутствуют две этикетки. На одной из них, вероятно рукой E.L.M. 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 A.P. de Candolle – «*Geranium caeruleum* Patr.». В описании этого вида A.P. 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*. Однако более поздние исследования (Пешкова, 1996; Трошкина, 2016а) показали, что все эти виды являются самостоятельными.

Ареал *G. pseudosibiricum* ранее (Бобров, 1949; Сергиевская, 1935; Пешкова, 1996) понимался очень широко – от Якутии до Урала. В ходе критического изучения коллекции Гербария БИН РАН (LE) по всему ареалу вида *G. pseudosibiricum* было показано, что растения с территории Урала отличаются по комплексу морфологических признаков. Сравнительное изучение всех признаков у видов родства *G. pseudosibiricum* (табл. 15), а также новых сборов по роду *Geranium*, хранящихся в Гербарии им. М.Г. Попова (NSK), подтвердило необходимость описания нового для науки вида, который назван *G. igoschinae* Troschkina, в честь Капитолины Николаевны Игошиной, известного исследователя флоры и растительности Урала.

Таблица 15 – Морфологические признаки видов родства *Geranium pseudosibiricum* s. l.

Вид / Признак	<i>G. pseudosibiricum</i>	<i>G. igoschinae</i>	<i>G. laetum</i>	<i>G. asiaticum</i>
1	2	3	4	5
Наличие головчатых волосков в соцветии	редко на цветоножках в незначительном количестве и на плодах	только на плодах	обильно 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 и листовой пластинки	глубоко почти до основания	глубоко до $\frac{3}{4}$ разделены на доли	глубоко, почти до основания	глубоко, почти до основания

Продолжение таблицы 15.

1	2	3	4	5
Степень рассеченност и листовой пластинки	5–7(9)-рассеченные на широко-ромбические сегменты, в свою очередь перистонадрезанные на узкие линейно-ланцетные сегментики	прикорневые 5–7-раздельные, нижние стеблевые 7–9-дольные, разделённые на широко-ромбические доли	7–9-рассеченные широко-ромбические сегменты, в свою очередь перистонадрезанные на узкие линейные или линейно-ланцетные сегментики	7 длинно-ромбических сегментов, в свою очередь глубоко рассечённых 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	отсутствуют, 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	обратнойяйцевидная, постепенно к основанию переходящая в очень короткий ноготок	обратнойяйцевидная, постепенно переходящая в очень короткий ноготок	обратнойяйцевидная, постепенно переходящая в очень короткий ноготок	узкообратнойяйцевидная, 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

Продолжение таблицы 15.

1	2	3	4	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 кверху 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 в женских цветках в основании тычиночной нити по спинке имеют редкие реснички	по краям и спинке с довольно длинными ресничками	по краям и по спинке имеют реснички

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. Листья у видов *G. pseudosibiricum*, *G. laetum*, *G. asiaticum* рассечены на сегменты, а листья нового вида *G. igoschinae* разделены на доли.

Диагностическими признаками чашечки являются длина и форма чашелистиков, длина их ости. Диагностическими признаками в морфологии венчика являются 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 рода *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.

8. *G. asiaticum* Serg., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 1; Серг., 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1832. – *G. bifolium* DC., 1824, Prodr. 1: 642; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 30; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 11; Красноборов и др., 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 286; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 264; Манеев, 2012, в Опред. раст. Респ. Алтай: 302. – **Г. азиатская.**

Описан с Алтая. Lectotypus (Трошкина, 2015в: 120): «Предгорья сев. Алтая. Березовский маслосовхоз в 8 км к в. от с. Березовки – 52 $\frac{1}{8}$ ° с. ш. и 56° в. д. Северный склон. Экспедиция Омск. отд. агростанции. 9 VI 1932. З. Тарчевская и В. Вайдышева» (ТК!) (прил. 2, рис. 97).

По протологу: «Habitat: in betuletis, pinetis et silvis mixtis, pratis sylvaticis et inundates, in decliviis herbosis in Sibiria occidentali et orientali. – Растет по березовым и смешанным лесам, сосновым борам, лугам и луговым склонам».

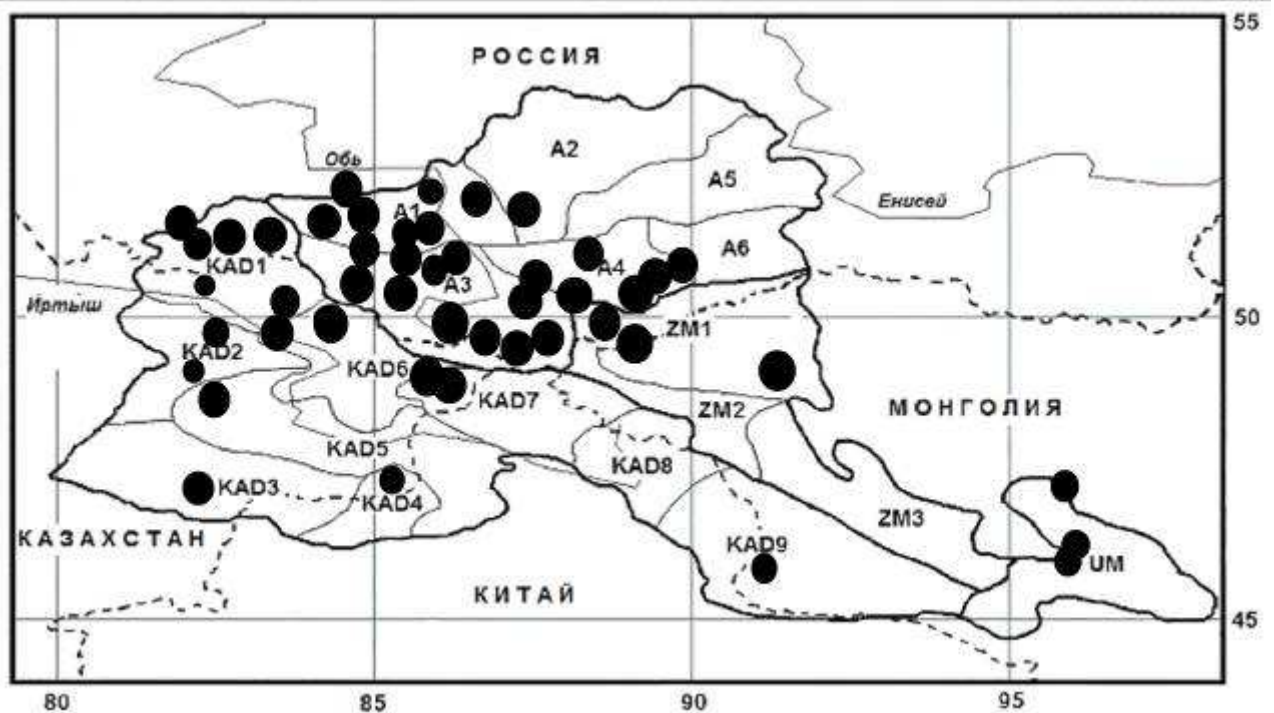


Рисунок 73 – Распространение *Geranium pseudosibiricum* на территории АГС.

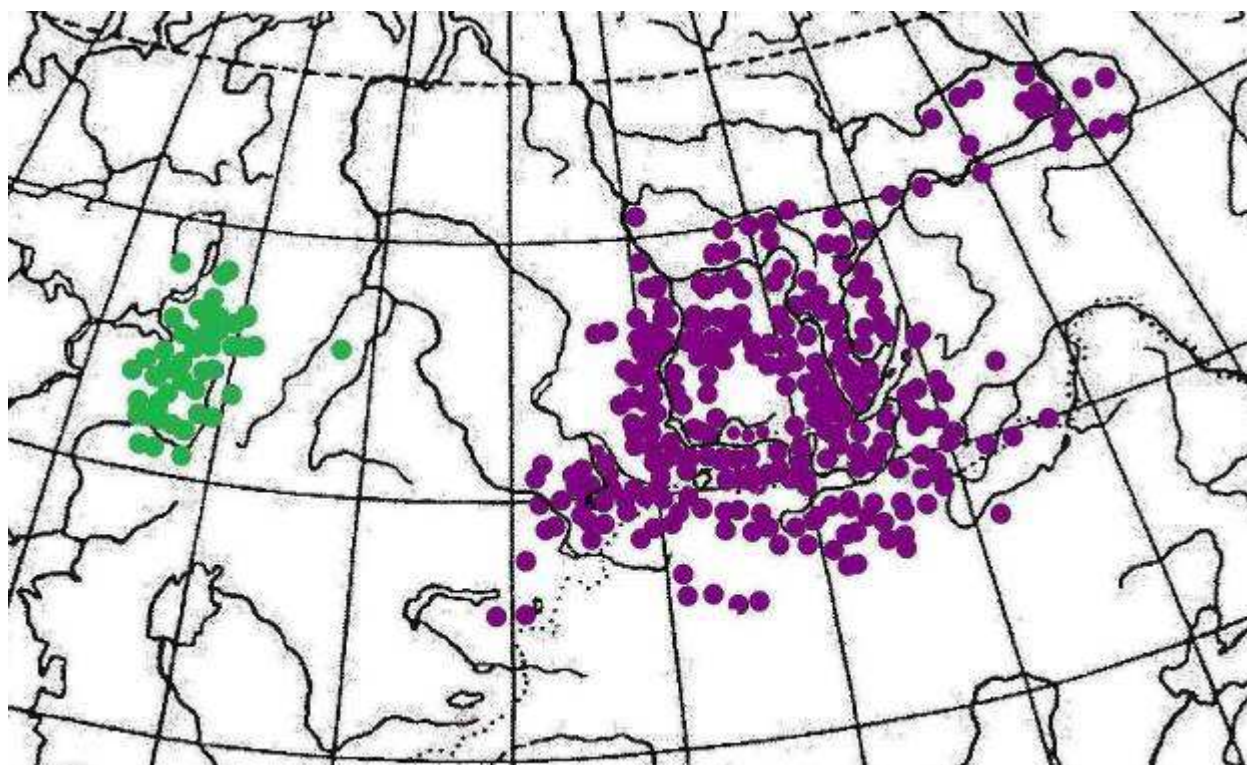


Рисунок 74 – Ареалы *Geranium pseudosibiricum* (справа) и *G. igoschinae* (слева).

Растение 20–65(82) см выс. Стебли по всей длине вместе с цветоносами покрыты простыми густыми прижатыми вниз обращенными волосками. Листовая пластинка длинно-черешковая 2–6 см дл., 2–11 см шир., в очертании угловато-округлая, с обеих сторон покрыта густыми полуотстоящими волосками, глубоко рассеченная на 5–7 долей, длинноромбических, глубоко перисто рассеченных на ланцетные цельные или неравнозубчатые дольки. Цветоножки 1–3 см дл., покрыты простыми на верхушке согнутыми волосками, прямостоячие. Чашелистики яйцевидные, с остью менее 1 мм дл., наружные длинноволосистые, внутренние почти голые. Лепестки 7–12 мм дл., белые или сиреневые, с темными жилками, продолговато-обратнояйцевидные, на верхушке округлые, при основании по краям и изнутри негусто длинноволосистые. Нити тычинок к основанию постепенно расширенные, по краям и наружной поверхности в нижней половине с короткими мало заметными волосками. Цветет в V–VI; плодоносит в VI–VIII (прил. 3, рис. 112).

На суходольных и лесных лугах, луговых склонах, в березовых колках, сосновых и осиновых лесах. – АГС: А1 (Алтай, Чуйский тракт, на перевале между сел. Комар и Черга, субальпийский луг, 16 VI 1927, Б. Шишкин; Предгорья сев. Алтая, Березовский маслосовхоз в 8 км от с. Березовки – 52½° с.ш., 86° в.д., северный склон, экседия Омск. Отд. Агростанции, 9 VI 1932, 3. Тарчевская, В. Вандышева (ТК); А3 (Русский Алтай, Уймонский тракт, Кыркылыкский перв., лес, 25 VI 1911, В. Сапожников (LE); (Алтай, окр.

с. Абая, берег р. Коксу, кустарниковая низина, 10 VI 1951, А.А. Адрианов (ТК); КАД1 (Томская губ., п. окр. около Колывани, в 12 верст. К югу, на чернозем. склонах, 2 VI 1890 г., С. Коржинский; там же, Бийский у., луга по дор. Тулатинская – Сентелек, 13 VII 1913, № 2007, Н.И. Кузнецов (LE) (рис. 75). – Общ. распр.: Сев. Азия (Зап. и Вост. Сиб., Урал) (рис. 76).

Примечание. Л.П. Сергиевская (1934) обнаруговала 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, 2015г). А.Р. de Candolle в «Prodromus...» (1824) описал вид *G. bifolium* DC. по сборам E.L.M. Patrin. Ранее N.L. Burman (1759) уже описал вид под таким же названием.

Таким образом, название *G. bifolium* является более поздним омонимом и поэтому неправомерным, на что 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* цветом лепестков, строением листовой пластинки, размерами чашелистиков и длиной ости чашелистика, а также строением пыльцевых зерен (Трошкина, 2015г, 2016г).

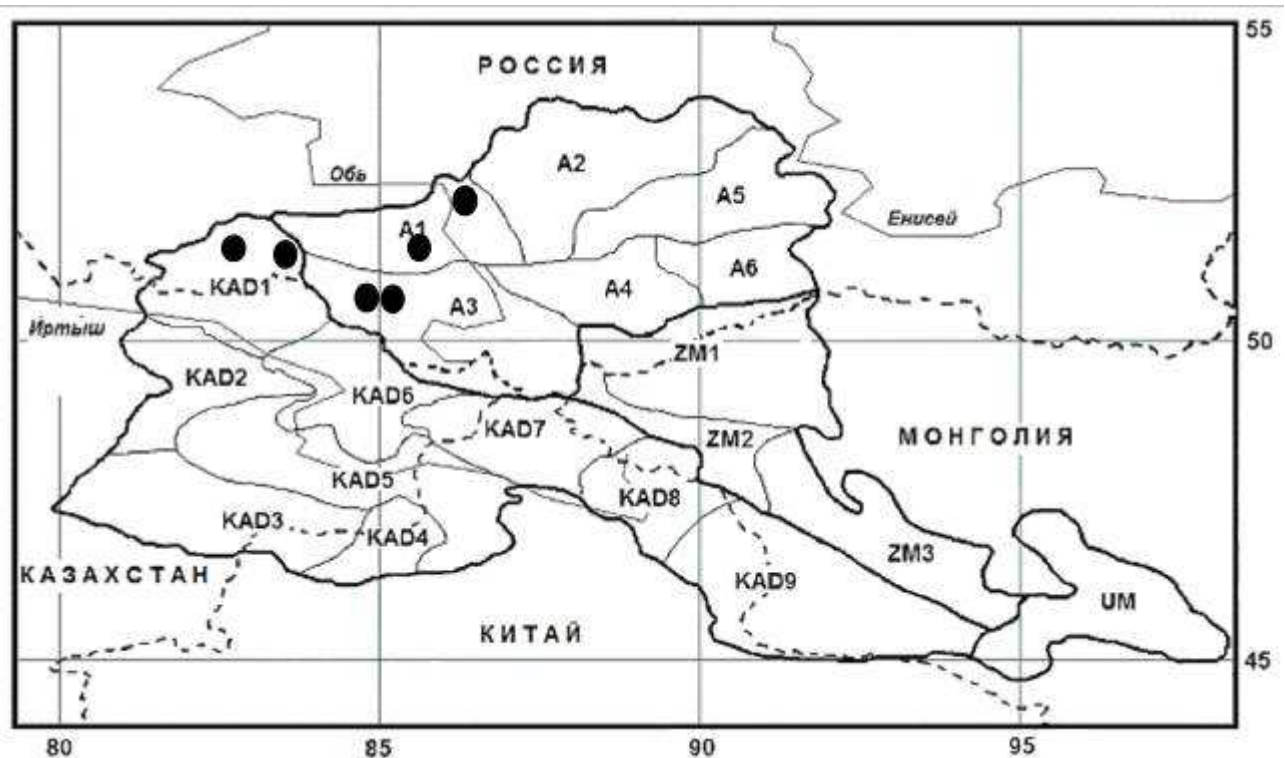


Рисунок 75 – Распространение *Geranium asiaticum* на территории АГС.

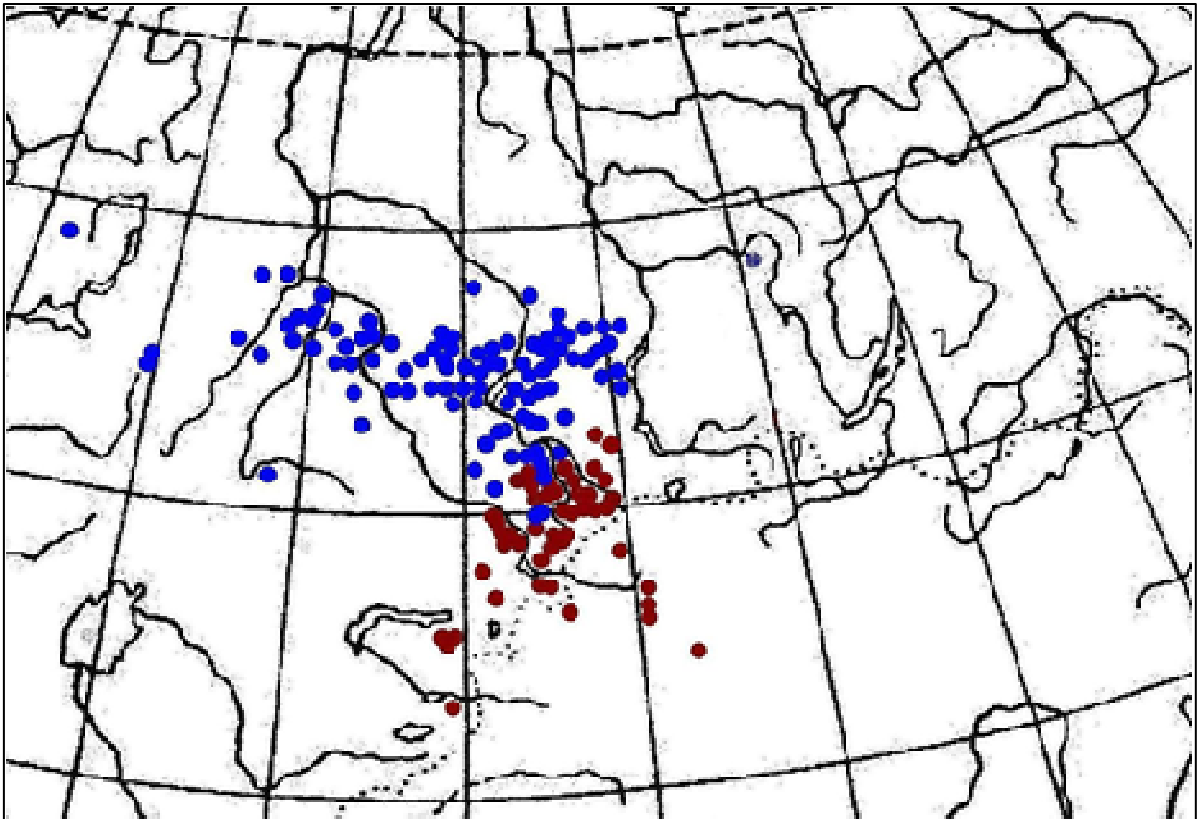


Рисунок 76 – Ареал *Geranium asiaticum* (синие точки) и *G. laetum*.

Таким образом, в подсекцию *Pseudosibirica* на основании ряда признаков – венчик колокольчатый, лиловый или белый; чашелистики длиной 4–5 мм; листовая пластинка нижних стеблевых листьев 5–12 см шир. и признаков п. з. – нами включено два вида. Вид *G. laetum* исключен и перемещен в типовую подсекцию, так же как и новый вид с Урала – *G. igoschinae*, принимаемый ранее за *G. pseudosibiricum*.

G. igoschinae Troschkina, 2016, Раст. Мир Азиат. России, 3(23): 27.

Holotypus: Челябинская обл., Верхнеуральский р-он, 10 км на север от с. Арсинского, N 53.89742 – E 59.86025, остепненный луг, 02 VI 2012, А.Ю. Королук (NSK0000707, изотипы – NSK0000706, NSK0000708). (прил. 2, рис. 90).

Paratypi: 1) 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 змеевиковой горке Клеверной в 3 км к югу от посёлка Широкая речка, 20 VI 1967, Е.А. Шурова (NSK0000705); 2) Челябинская обл., Верхнеуральский р-он, 10 км на север от с. Арсинского, N 53.89616 – E 59.87830, травяной березовый лес, 03 VI 2012, Н.Н. Лашинский (NSK0000709).

Многолетние растения до 30–40 см выс. с короткими корневищами, покрытыми остатками черешков розеточных 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 нежелезистыми волосками. Прикорневые листья на черешках, 12–15 см выс., достигают середины длины стебля. Листовые пластинки в очертании округло-почковидные, глубоко, до $\frac{3}{4}$ разделены: у прикорневых листьев на 5–7, у нижних стеблевых на 7–9 широко-ромбических 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 2 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 нежелезистыми волосками, более длинными по краям. Венчик широко колокольчатый. Лепестки лиловые с более светлым, почти белым основанием и 7 более темными жилками, 8–14 мм дл., обратнойцевидные, 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. Цветет в V–VIII (Южный Урал – IX); плодоносит в VI–IX.

В лесном и лесостепном горном поясе в лиственных 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. – На Урале и в Приуралье в Оренбургской, Челябинской, Свердловской областях, Республике Башкортостан, Пермском крае и в Западной Сибири на юге Курганской области (Петуховский р-он). (Рис. 73).

Примечание. От *G. pseudosibiricum* отличается признаками рассеченности листовой пластинки: 7–9-раздельными, а не 5–7-рассеченными 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.

Изучение признаков листовой пластинки и чашечки показало, что этот вид относится к родству *G. sylvaticum* и принадлежит к типовой подсекции (Трошкина, 2016а). Исследованные образцы указаны в приложении 1.

Представители типовой секции, произрастающие на территории АГС, разделены нами на три подсекции на основании признаков формы и цвета венчика, размеров чашелистиков и нижних стеблевых листьев, а также признаков пыльцевых зерен.

Sect. 2. ***Recurvata*** (Knuth) Novosselova, 1999, Бот. журн. 84(5): 130. – Sect. *Sylvatica* Knuth subsect. *Recurvata* Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 109; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 31. – Sect. *Geranium* subsect. *Recurvata* Knuth: 1996, Цвелев, во Фл. Вост. Евр. 9: 377; Новоселова, 1998, Новости сист. высш. раст. 31: 147; Цыренова, 2007, Герани в басс. Амура: 94. – Lectotypus: *G. pratense* L. (Новоселова, 1999: 130).

Лепестки 15–25 мм дл. Листовые пластинки разделены на 5–7 широко ромбических долей. Размеры пыльцевого зерна 68–111×65–108 мкм.

Subsect. 1. ***Recurvata*** Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 109; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 31; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 377; Новоселова, 1998, Новости сист. высш. раст. 31: 147. – Lectotypus: *G. pratense* (Новоселова, 1999: 130).

Венчик широко раскрытый, лиловый или белый. Чашелистики длиной 7–12 мм. Листовая пластинка нижних стеблевых листьев 6–16 см шир. Пыльцевые зерна с 2–5 притупленными продольными верхушками на головках, между которыми есть поперечные полосы и/или бугорки.

9. ***G. pratense*** L. 1753, Sp. Pl. 2: 681; Ledeb. 1831, Fl. Alt. 3: 229; id. 1842, Fl. Ross. 1: 466; Крылов, 1901, во Фл. Алт. 1: 195; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 127; Серг., 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1826; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 31; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 7; Грубов, 1982, Определ. сосуд. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, в Определ. раст. Ср. Азии, 7: 12; Ломоносова, 1984, в Определ. раст. Тув. АССР: 162; Губанов, 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 15; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 378; Красноборов и др., 2001, в Определ. раст. Кем. обл.: 223; Силантьева, 2003, в Определ. раст. Алт. края: 285; Ломоносова, 2007, в Определ. раст. Респ. Тывы: 349; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 9, 22; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 265; Манеев, 2012, в Определ. раст. Респ. Алтай: 301. – **Г. луговая.**

Описан из Сев. Европы. Lectotypus: Herb. Linn. № 858.66 (LINN, photo – LE).

По протологу: «Habitat in Europae borealis pratis».

Растение (15)30–80 см выс. Стебли б. м. густо покрыты неравновеликими,

горизонтально отстоящими или вниз отогнутыми простыми волосками, в соцветии или на цветоножках (реже только на чашелистиках) железистыми. Розеточные и нижние стеблевые листья на длинных отстояще-волосистых черешках, пластинки 4–10 см дл., 6–16 см шир., с обеих сторон прижато-волосистые, почти округлые, разделенные на 5–7 широкоромбических долей, в верхней половине глубоко перисто надрезанных на ланцетные островатые дольки. Цветоножки железисто-волосистые, реже густо покрытые простыми прижатыми волосками, до цветения поникшие, во время цветения прямостоячие, при плодах книзу отогнутые. Чашелистики с остью 3–6 мм дл., железисто-волосистые, иногда прижато-волосистые с единичными железистыми волосками при основании. Лепестки 15–22 мм дл., 10–17 мм шир., лилово-синие, широкообратнойцевидные, на верхушке округлые, при основании по краям с густыми реснитчатыми волосками. Нити тычинок в нижней трети круто расширенные, по краям с неравновеликими волосками, в основании с обеих сторон с пучком жестких ресничек. Цветет в VI–VIII; плодоносит в VII–IX (прил. 3, рис. 113).

В пойменных и суходольных лугах, зарослях кустарников, на залежах. – АГС: А (1–3), КАД (1–6, 8–9), ЗМ1, ЗМ3, ЮМ (рис. 77). – Общ. распр.: Атл., Сев., Центр., Южн., Вост. Европа, Средиз., Сев. (Зап. и Вост. Сиб., Дальн. Вост.), Юго-Зап., Ср., Центр. Азия.

2n=24 (Tjebbes, 1928; Tischler, 1934), 28 (Gauger, 1937; Warburg, 1938; Löve A., Löve D., 1956), 28: оз. Байкал, северо-восточное побережье, губа Давше (Беляева, Сипливинский, 1975), Алтай (Полярно-альпийский ботанический сад, Жукова, 1967).

Примечание: во «Флоре Западной Сибири» Сергиевская (1935) указывает 5 разновидностей *G. pratense*: var. *typicum* Krylov, f. *mollis* Serg., f. *rigidulum* Serg., var. *dissectum* Serg., var. *longebracteatum* Serg., var. *alpestre* Krylov. Деление основывается на соотношении длины прицветников и цветоножек, наличия или отсутствия нежелезистых и железистых волосков на растении, различиях в размерах первичных долей листьев. Однако на территории АГС большинство этих разновидностей не встречается, они характерны для горных территорий Восточной Сибири. Существуют некоторые различия в ширине долей и долек листьев, степени изрезанности между экземплярами, произрастающими на равнинах и в предгорьях. Но они недостаточны для выделения форм или разновидностей. Ареал *G. pratense* широкий и охватывает почти все районы АГС.

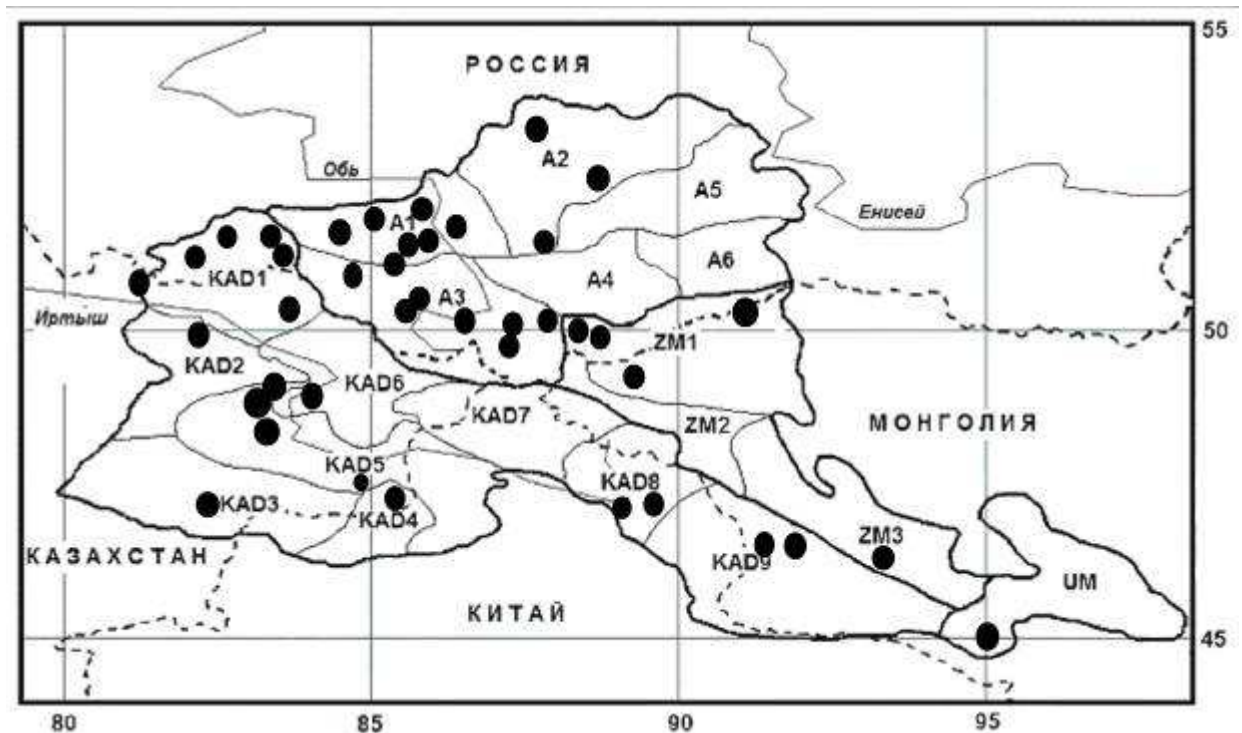


Рисунок 77 – Распространение *Geranium pratense* на территории АГС.

10. *G. sergievskajae* (Peschkova) Troschkina, 2016, Новости сист. высш. раст. 47: 32. — *G. pratense* L. subsp. *sergievskajae* Peschkova, 1996, во Фл. Сиб. 10: 22; Силантьева, 2006, Консп. фл. Алт. кр.: 185; Чепинога и др., 2008, Консп. фл. Ирк. обл.: 175; Лысенко, 2010, Фл. и раст. Магад. обл.: 269; Кузнецова, Захарова, 2012, Консп. фл. Якутии: 96; Пешкова, Овчинникова, 2012, Консп. фл. Азиат. России: 265. — *G. pratense* L. var. *typicum* f. *molle* Serg. 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3; Сергиевская, 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб., 8: 1826. — *G. pratense* L. var. *dissectum* Serg., 1934, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 3, р. р.; Сергиевская, 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб., 8: 1827, р. р. — *G. transbaicalicum* auct. non. Serg.: Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 349. — *G. pratense* L.: Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 349, р. р.

Описан из Красноярского края. Lectotypus (Трошкина, 2015г: 122): «Окр. г. Минусинска, поле близ р. Енисей, 9 VII 1930 г., С. Диковская» (ТК!) (прил. 2, рис. 98).

Многолетние травянистые поликарпики 30–50(70) см выс. с короткими корневищами, покрытыми остатками черешков розеточных листьев и пленчатыми бурыми ланцетными прилистниками. Прилистники покрыты короткими прижатыми вверх направленными, по краям более длинными простыми волосками. Стебли в числе 1–3, прямостоячие или восходящие, угловатые, супротивнолистные, дихотомически ветвящиеся в соцветии, на всем протяжении или, по крайней мере, выше первого междоузлия покрыты отстоящими длинными мягкими железистыми головчатыми

волосками и оттопыренными или вниз отогнутыми, прижатыми простыми волосками. Розеточные листья на длинных черешках, равных $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ длины стебля, также нередко с примесью мягких железистых головчатых волосков. Листовая пластинка в очертании почковидная, глубоко, до $\frac{3}{4}$ разделены: у розеточных листьев и нижних стеблевых на 7 широко-ромбических долей, у верхних стеблевых листьев – 3–5-раздельные. Доли нижних стеблевых листьев разделены на ланцетные дольки, которые могут быть надрезаны на зубцы. Листовые пластинки (3,5)4–6,5 см дл., 6–8,5(11) см шир., с верхней стороны негусто равномерно опушены полуприлегающими волосками, с нижней стороны опушение из полуприлегающих волосков, преимущественно по жилкам. Прилистники пленчатые, бурые, ланцетные, заостренные, свободные. Прицветники 1–3-дольные. Прицветнички пленчатые, ланцетные, свободные, 6–8 мм дл. Цветоносы с 2 цветками собраны на верхушке стеблей в рыхлое зонтиковидное соцветие. Цветоножки до цветения вниз или в стороны отогнутые, во время цветения вверх стоящие, после цветения отогнуты в сторону и вверх. Чашелистики яйцевидные, 7,5–8,1 мм дл., 3,3–4 мм шир. с пятью жилками, по краю пленчатые, с длинной тупой остью 1,8–2,1 мм дл., опушены простыми волосками со значительной примесью железистых головчатых по краям и по жилкам. Лепестки от лиловых до синих со светлым основанием и с 7 более темными жилками, 17–21(26) мм дл., широкообратнояйцевидные, постепенно переходящие в очень короткий ноготок, при основании и по краям до $\frac{1}{4}$ длины с волосками. На верхушке лепестки цельные. Тычиночные нити сильно расширенные к основанию, по краям в широкой части с короткими ресничками. По бокам в основании на нектарниках с пучками жестких волосков. Плодики и колонка опушены короткими прижатыми или вверх направленными простыми волосками, со значительной примесью длинных многоклеточных железистых головчатых волосков. Семена мелкосетчатые, светло-коричневые, бобовидные, 3–4 мм дл. Цветет в VI–VII; плодоносит в VII–VIII (прил. 3, рис. 114).

В пойменных лугах, речных уремах, на прирусловых галечниках и лесных полянах, опушках, в лиственничных и березовых лесах, преимущественно в горных местообитаниях в условиях повышенной влажности почвы и воздуха. – АГС: А1 (Алтай, окр. с. Чемал, г. Бирютка, в лиственничном лесу, 23 VIII 1927, Б. Шишкин (ТК); А2 (Кузнецк. у., прав. Бер. Р. Тельбеса, 15 VI 1917, Русинова; Алтай, окр. Телецкого оз., село Кибезень и его окрестности, июль 1909, А.И. Иваницкая (ТК); А3 (Республика Алтай, Онгудайский р-н, долина р. Чуя, в районе бока Ялбан-Таш, берег, 50°24'20'' с.ш., 86°49' в.д., ААА N 228, 17 VII 1999, А.И. Шмаков, С.В. Смирнов, С. Дьяченко, Е. Антонюк, И. Чубаров, С. Костюков, М. Третьяков, А. Вининенко (АЛТВ); Алтай, Ойротская авт. обл.,

окр. с. Онгудай, сев.-зап. склоны гор, покрытых лиственницей с *Rhododendron dauricum* и *Caragana arborescens*, нижняя часть склона, лужок, 6 VIII 1931, Е. Штейнберг; там же, окрестности сел. Усть-Кокса, Уймонской волости, N 93/284, 23 VI 1924, П.Ф. Сердюков; Горно-Алтайская обл., Улаганский р-н, окр. пос. Акташ, 50°10' с.ш., 87°30' в.д., подножие горы Белькенец, дорога через вынос, 23 VII 1981, М. Данилов, И. Строков (LE); Алтай, Чуйский тракт, р. Урсул в 3 вер. ниже с. Теньги, травянистый склон, 9 VII 1927, Б.К. Шишкин; Горно-Алтайская а.о., Онгудайский р-н, окр. с. Белый Бом, остепненный каменистый склон разноравно-спирейный, 7 VII 1987, С. Пшеворская, В. Курбатский, А. Пик, С. Логинов, И. Захарова (ТК); Республика Алтай, Улаганский р-он, 4 км западнее с. Чуя, южный степной склон отрога Айгулакского хр., правый берег р. Чуя, 28 VI 2009, Ивлева В.И. (NSK); А4 ([Республика Алтай], долина Чулышмана, в 4 вр. от сел. Кумуртун, скалы, осыпи левого борта долины, почва грубо-скелетн., 20 VII 1924, С.П. Суслов (LE); А6 (Тувинская АССР, окр. с. Тээли, пойма р. Хемчик, злаково-разнотравный луг среди заростей караганы, 4 VII 1976, N 755, С. Тимохина, Т. Полякова (LE); Хр. Зап. Танну-Ола, долина р. Улуг-Хендергей, 51°05' с. ш., 91°44' в. д., 30 VII 1946, К.А. Соболевская, И. Глотов (NS); Тувинская авт. обл., окр. г. Чадан - 51° с.ш., 91°15' в.д., дол. р. Баян-Тугай, лиственничный лес, 20 VII 1947, А.П. Самойлова, А.В. Скворцова (ТК); КАД1 (Алтайский край, Змеиногорский р-н, окр. с. Рязановка, разнотравный луг, 03 VII 1984, Н.А. Усик (КУЗ); КАД6 (Ю. Алтай, Катон-Карагай, Сарымсакское ущелье, луговины по берегу речки, 27 VI 1928, В. Евсеенко (ТК); ЗМ1 (ГААО, близ Чаган-Узуна. Каменистая злаково-разнотравная степь, 04 VIII 1998, Доронькин (NS) (рис. 78). – Общ. распр.: Сев. Азия (рис. 79).

Примечание. Л.П. Сергиевская (1934) описала форму *Geranium pratense* L. var. *typicum* Krylov f. *molle* Serg., отличая ее от типовой разновидности по признаку опушения стебля ниже соцветия простыми и головчатыми волосками, и разновидность *G. pratense* var. *dissectum* Serg., для которой характерны размеры листьев — 3–5 см дл. и 5–8 см шир., а также узкие их первичные доли — 3–5(6) мм шир. Во «Флоре Сибири» Г.А. Пешкова (1996) обнародовала название подвида *G. pratense* subsp. *sergievskajae* на основе формы *G. pratense* f. *molle*, включив в синонимику также разновидность *G. pratense* var. *dissectum* с пометкой «р. р.». Кроме особенностей опушения стебля, Пешкова отметила для новой расы наличие более узких сегментов и долей листьев. Последний признак характерен для разновидности *G. pratense* var. *dissectum*.

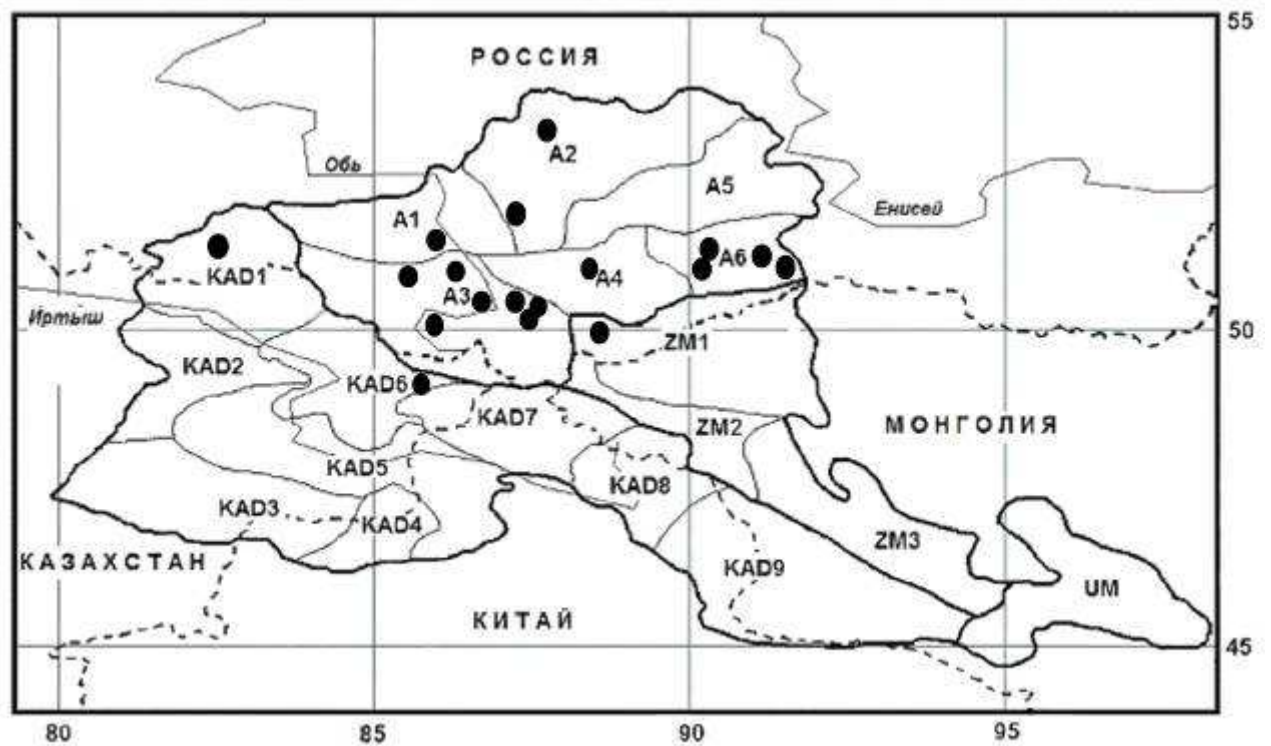


Рисунок 78 – Распространение *Geranium sergievskajae* на территории АГС.

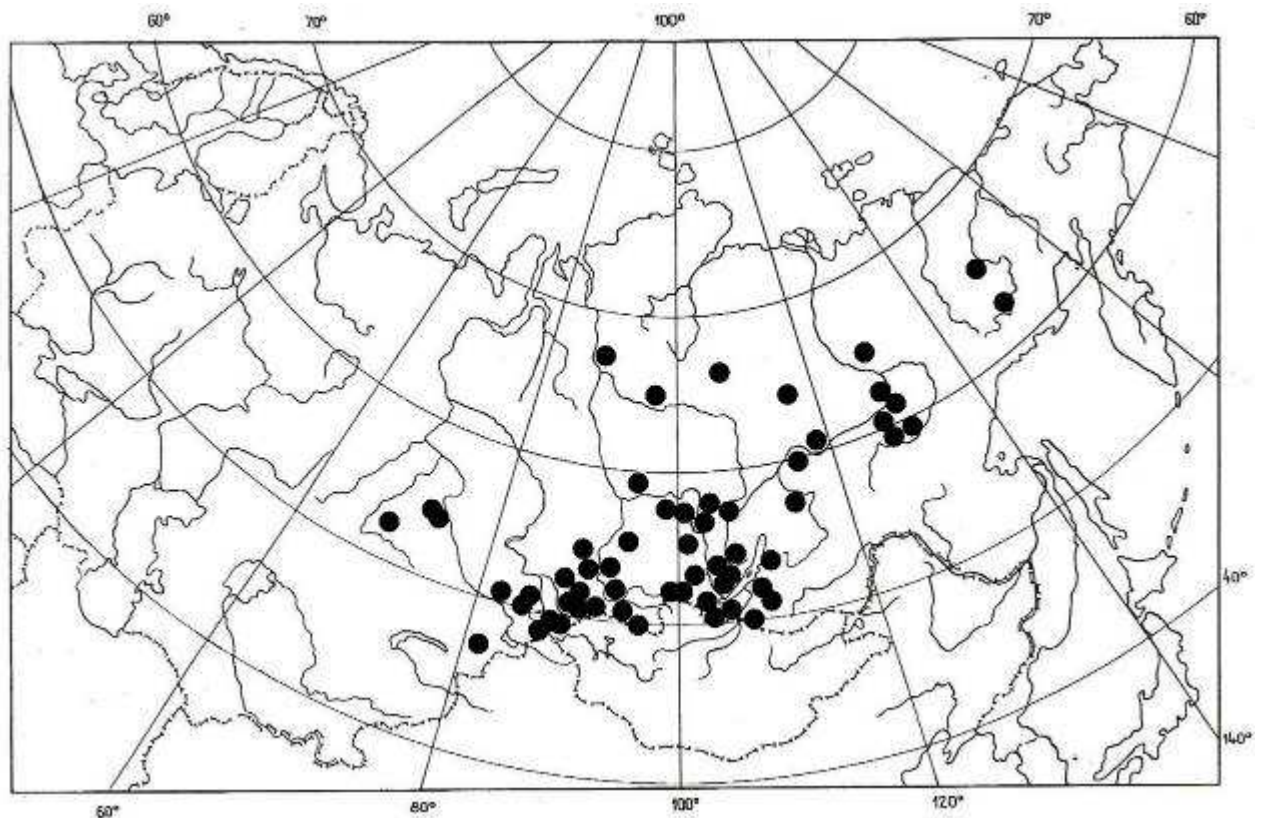


Рисунок 79 – Ареал *Geranium sergievskajae*.

Исследуемый таксон наблюдался нами в природе на территории Алтайской горной страны, а также изучался в Гербариях LE, ТК, NSK, NS, ALTB, KUZ, UUN, MAG. Были

изучены морфологические признаки, экологические особенности и хорология. Согласно нашим наблюдениям (Ивлева, 2010; Овчинникова, Ивлева, 2011; Трошкина, 2015в, г), растения подвида *G. pratense* subsp. *sergievskajae* отличаются от *G. pratense* s. str. наличием железистых головчатых волосков ниже соцветия почти до самого основания или по всему стеблю, формой листа почковидной, а не округло-почковидной, узкими сегментами листовых пластинок и большей ее изрезанностью, размерами чашелистиков 7,5–8,1 × 3,3–4 мм, а также признаками пыльцевых зерен. Нередким является и более насыщенный (до синего) цвет венчика у *G. pratense* subsp. *sergievskajae*, но этот признак может варьировать. Произрастает преимущественно в горных местообитаниях в условиях повышенной влажности почвы и воздуха. *G. pratense* subsp. *sergievskajae* имеет североазиатский ареал в отличие от евразийского палеарктического ареала *G. pratense* s. str. (Трошкина, 2016в, г). Учитывая все перечисленные признаки, мы считаем, что целесообразно признать этот таксон самостоятельным видом.

При критическом изучении гербарных сборов были обнаружены новые местонахождения *G. sergievskajae*. В Гербарии Томского государственного университета (ТГУ, ТК) хранятся два листа из Омской области, которые были отнесены нами к данному таксону: [Омская обл.], окр. Омска, Соколов; там же, между Черемуховским и Усть-Заостровским, на правом бер. р. Иртыша, целинная степь, 54° с. ш., 73° в. д., 30 VI 1927, П. Крылов, Л. Сергиевская (ТК). Для Алтайского края (Алтайский район) впервые местонахождение этого вида было указано в статье М.М. Силантьевой, А.Л. Эбель, Т.В. Эбель (2003). Нами в Гербарии NSK было обнаружено еще два листа из других районов Алтайского края: Змеиногорский район, окр. с. Каменка, разнотравный луг, 27 VI 2005, Е. С. Урну; там же, Курьинский район, окр. с. Колывань, березово-сосновый осочковый лес, 02 VIII 2010, А.Е. Гребенникова. Пешкова (1996) указывала *G. pratense* subsp. *sergievskajae* для Республики Алтай, однако в «Определителе растений Республики Алтай» (Манеев, 2012) таксон отсутствует.

По собственным сборам и гербарным материалам из LE и ТК приводим несколько новых его местонахождений: Респ. Алтай, Улаганский р-он, окр. с. Чибит, окр. с. Чуя (NSK); Чемальский р-он, окр. с. Чемал; [Турочакский р-он], окр. Телецкого оз., окр. с. Кебезень; [Онгудайский р-он], окр. с. Теньга [Теньгинское], окр. с. Акбом; окр. с. Хабаровка, прав. бер. р. М. Ильгумень (ТК); Кош-Агачский р-он, перевал Тете в истоках р. Карасу (LE).

Также имеется один новый сбор для территории Кемеровской области: прав. бер. р. Тельбеса (ТК). Г.А. Пешкова (1996) указывала *G. pratense* subsp. *sergievskajae* и для северо-восточной части Республики Тыва, но без перечисления конкретных

местонахождений. М.Н. Ломоносова (2007) привела для Тывы только виды *G. pratense* s. l. и *G. transbaicalicum* s. l. Таким образом, в «Определитель растений Республики Тывы» исследуемый таксон не вошел. При критическом анализе материала Гербария им. Красноборова (NS), стало ясно, что большинство экземпляров, относимых Ломоносовой к виду *G. transbaicalicum* s. l., принадлежат к описанному Пешковой подвиду *G. pratense* subsp. *sergievskajae*, причем на большинстве гербарных листов Пешковой оставлены определительные этикетки с надписью «*G. pratense* subsp. *sergievskajae* m.», то есть они представляют собой авторские экземпляры. Мы согласны с определениями Галины Александровны и можем с уверенностью утверждать факт произрастания *G. sergievskajae* на территории Тывы. Приводим местонахождения этого вида для Тывы по данным Гербариев LE, NS, ТК: Бай-Тайгинский р-он, лев. бер. р. Маныги у впадения р. Хайр, р. Узун-Хем, приток р. Уса; бер. р. Тапсы; дол. р. Хемчик, Хемчинская котловина, верхнее теч. р. Чандазын; Дзун-Хемчикский р-он, окр. г. Чадан, 51° с. ш., 91°51' в. д., дол. р. Баян-Тугай (ТК); Бай-Тайгинский р-он, окр. с. Тээли, пойма р. Хемчик; хр. Цаган-Шибету, дол. р. М. Ак-Хем, лев. прит. р. Барлык; Пий-Хемский р-он, Уюкский хр., окр. с. Малиновка; окр. с. Сесерлиг; Улуг-Хемский р-он, Уюкский хр., дол. р. Орто-Хем, прав. прит. Р. Баян-Кол; дол. р. Тээли; Тес-Хемский р-он, хр. Вост. Танну-Ола, дол. р. Араскынныг-Хем; Эрзинский р-он, между Эрзином и Бай-Дагом (LE); Зап. Саян, Куртушубинский хр., верх. р. Мынас, правого прит. р. Хут; Тоджинский р-он, окр. д. Сыстыг-Хем; окр. оз. Ушпе-Холь; дол. р. Бий-Хем, устье р. Харал; окр. оз. Азас; хр. Вост. Танну-Ола, верх. р. Сухой, окр. с. Марачевки, Самагалтайский пер.; окр. п. Хову-Аксы; ср. теч. р. Элегест; хр. Зап. Танну-Ола, дол. р. Улуг-Хендергей, 51°05' с. ш., 91°44' в. д.; дол. р. Улуг-Хондергей, в 32 км от г. Чадана; Бай-Тайгинский р-он, Зап. Саян, окр. оз. Кара-Холь, хр. Ери-Тайга; Барун-Хемчикский р-он, Зап. Саян, дол. р. Кара-Суг; Хемчикская котловина, сев-вост. с. Дон-Терезин, вблизи впадения р. Алаш в р. Хемчик; Зап. Саян, верх. р. Куже (басс. Р. Хемчик); Улуг-Хемский р-он, окр. п. Хайыракан, пойма р. Улуг-Хем; дол. прав. прит. р. Сенек; ср. теч. р. Арты-Хая; Кызыльский р-он, окр. п. Черби, р. Кара-су; р. Теректиг-Хем; Пий-Хемский р-он, окр. п. Хадын; окр. с. Аржан, дол. р. Чинжаш; Каа-Хемский р-он, окр. с. Бельбей; окр. с. Бояровка, дол. р. Каа-Хем; (NS). Д. С. Лысенко (2010) приводил этот вид как *G. pratense* subsp. *sergievskajae* для Магаданской области и относил его к колонофитам и ксенофитам, отметив, однако, что он распространен как аборигенный в бассейне Колымы в пределах Якутии. Учитывая ареал исследуемого таксона, мы не можем согласиться с мнением о его заносном произрастании в Магаданской области. Пешкова (1996) считала его эндемиком Сибири, однако нами было найдено два гербарных листа с территории Казахстана: Южный Алтай, окр. Катон-Карагая, Сарымсакское ущелье,

луговины по бер. р., 27 VI 1928, В. Евсеенко; Акмолинская обл., Кокчетавский уезд, уроч. Боровое, сырой луг с кустарниками и болотом, 26 VI 1909, В. Семенов (ТК). Предположительно, вид произрастает и на территории северной и северо-западной Монголии, поскольку есть сборы его из Бурятии (в том числе из окр. г. Кяхты) и Иркутской области (Трошкина, 2016в).

11. *G. affine* Ledeb. 1831, Fl. Alt. 3: 229; id. 1833, Icon. Pl. Fl. Ross. 4: 20, tab. 371; id. 1842, Fl. Ross. 1: 466; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 129; Серг., 1935, в Крылов, во Фл. Зап. Сиб. 8: 1828; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 33; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 8; Губанов, 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 10; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 285; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России; Манеев, 2012, в Опред. раст. Респ. Алтай: 301. – *G. pratense* β. *affine* (Ledeb.) Krylov, 1901, Фл. Алтая, 1: 195. – **Г. сходная**.

Описан из Вост. Казахстана (у поймы реки Иртыш). – Lectotypus (Novosselova, 1996: 87, как «typus»): «[№] 1066. Herb. Ledebour. *Geran. affine* (nov. sp.). Irtysch. 9 Aug.» (LE). Syntypus: «Herb. Ledebour. *Geranium affine* m. Altai. 1826» (LE). Syntypus: «*Geranium pratense*? In pratis a Buchtarminsk utque [?] ad Alex. Redout et Palat. Ablakit. d. 17 [27?] Juni. *G. affine* Ledeb. C. A. Meyer»; вторая этикетка: «1062 β. *Geranium affine* Ledeb. C. A. Meyer 27 Juni» (LE) (прил. 2, рис. 99).

По протологу: «Hab. in pratis fertilibus ad fl. Irtysch (L. M.)».

Растение 25–45 см выс. Стебли в нижней части покрыты короткими плотно прижатыми в соцветии железистыми волосками. Пластинки листьев в очертании почти округлые, 3–9 см дл. и 7–10 см шир., негусто покрыты прижатыми волосками (снизу только по жилкам), глубоко пальчато-разделенными на 7 долей; доли просто или дважды перисто надрезанные на продолговато-ланцетные дольки. Цветки в щитковидном соцветии, на ножках 10–15(20) мм дл., до цветения поникающих, во время цветения прямых, после него круто отогнутых в сторону. Прицветники 7–10(12) мм дл., короче цветоножек, реже равны им. Чашелистики с остью 1–2 мм дл., железисто-волосистые. Лепестки 12–15 мм дл., белые, узко-обратнойцевидные, на верхушке цельные, закругленные, при основании с б. м. густыми длинными волосками. Нити тычинок к основанию круто расширенные, по краю в расширенной нижней части с короткими мало заметными волосками, при основании с пучками густых жестких волосков. Цветет в VI–VII; плодоносит в VII–VIII (прил. 3, рис. 115).

В осветленных лиственничниках, на луговых полянах, остепненных южных склонах, в мелкощербнистых степях. – Алтай: АЗ, (Южн. часть Алтая (горы по р. Берелю, Рахмановс. ключи, Тигирекс. и Хазинс. белки), июнь, июль 1887, А.А. Тархов; Алтай,

Нижн. Уймон, сопки по р. Чиндеку, 8 VI 1901, П. Крылов (LE); Горно-Алтайская а.о., Онгудайский р-н, окр. с. Иня, песчаные наносы вдоль реки, 5 VII 1987, В.И. Курбатский, С.А. Пшеворская, С. Логинов, И. Захарова (TK); КАД1 (Южн. ч. Алтай (Тигирекс. и Хазинс. белки), июнь, июль 1887, А.А. Тархов; *In pratis inter Ustkamenogorsk et Buchtarminsk; in montosis deserti Soongoro-Kirghisici ad rivulum Tschar*, 1840, N 658, Karelin, Kiriloff (все LE); Восточный Казахстан, Шеманаихинский р-н, в 10 км к в. от д. Ново-Шульбинкой – 50½° с. ш. и 51½° в. д. (Свинсовхоз № 647), лог у ручья, 20 VIII 1932, Н. Якубова; там же, в 8 км к ю.-з. от д. Красноярска – 50½° с. ш. и 51½° в. д. (Свинсовхоз № 647), долина лога, 10 VIII 1932, Н. Якубова; Между поселками Убинским и Пьяноярским, урема р. Убы, 14 VIII 1891, П. Крылов (все в TK); (Алтайский край, Краснощекровский район, гора Разработная, под выходами скальных останцев, заросли малины, N 51.044136° E 83.002305° alt. 1655 m, 13 VII 2017, В.И. Трошкина (NSK); КАД2 (Семипалат. обл., Южная часть Семипалат. уезда, вост. часть гор Кандыгатай, лесок в верховьях р. Кызыл-Чилик, 17 VI 1914, N 880, N. Schipczinsky (LE); КАД3 (Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Зайсанский район, хребет Манырак, 10 км от с. Тасбастау по дороге через хребет, перевал, горные склоны, 47,30600° с.ш., 084,61531° в.д., А=1074 м, 03 VII 2015, KAZ06691, А.Н. Куприянов, И.А. Хрусталева (KUZ); *Tarbagatai*, Juli 1842, Karelin (LE); КАД4 (Семипалатинская обл., Зайсанск. у., горы Саур, долина р. Темыр-су, в одной версте ниже ее выхода из гор, 23 VI 1907, N 93, Вл. и А. Резниченко; там же, у заимки Хаялова, 25 VI 1907, N 155, Вл. и А. Резниченко; Зап. Монголия [сейчас – Китай, Синцзян-Уйгурский авт. окр.], долина р. Кобук, лиственничн. лес по речке, 20 VII 1914, В. Сапожников (LE); КАД5 (Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Тарбагатайский район, хребет Манырак, 10 км на северо-восток ль с. Жаналык, пойма р. Эспе, галечниковые наносы, 47,58163° с.ш., 084,90080° в.д., А=611 м., 02 VII 2015, KAZ06692, А.Н. Куприянов, И.А. Хрусталева (KUZ); Семипалатинская обл., Зайсанский у., долина р. Чаган-ою, у гор Саур, 10 VI 1900, Резниченко; Семипал. обл., Зайсанск. у., горы Окпекты, сев. скл. р. Ельгунды, субальп. луг, 25 VI 1968, В. Сапожников, В. Генина (LE); [Зайсанский район], в 80 км к В от пос. Каратал, луг на опушке леса в г. Кизиотке(?), 25 VI 1968, N 357, З.В. Карамышева, Ю.А. Власов, Е.И. Рачковская; Семипалатинск. обл., Устькаменог. у., по долине р. Ак-тас (верховье Алкабека) на урочище Ак-Джайлау у поселка (до 5 т.ф.), 9 VII 1901, А.Н. Седельников [пограничная зона Казахстана и Китая]; [Республика Казахстан, Курчумский район], на горах между Чанглы-булаком и р. Усть-Теректы (притоком Алкабека), в зарослях *Sp. hур.* и других кустарников, 24 V 1863, N 121 (LE) КАД6 (Южн. ч. Алтай (Нарымский хреб., Тигирекс. и Хазинс. белки), июнь, июль 1887, А.А. Тархов; Восточно-Казахстанская область, Зыряновский район, вершина

Черемш. белка, заболоченный луг с *Veratrum*, 28 VII 1936, N 73, Темноев Н.И.; там же, р. Пашенный, пойма, луг с *Phalaris*, 6 VII 1936, N 36, Темноев Н.И.; Курчумский район, Ложбина среди степи между р. Кыстав-Курчум и пос. Маралихой, 20 VIII 1930, N 1162, Н. Гончаров, А. Борисова (LE); Семипалат. губ., Зайсанск. у., между Николаевкой и Успенкой – $48\frac{2}{3}^{\circ}$ с.ш. и $55\frac{3}{4}^{\circ}$ в. д., Мраморная гора, более пологие луговые склоны, 15 VII 1928, П. Крылов, Л. Сергиевская (TK); КАД7 (Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Курчумский район, хребет Азутау, за Мраморным перевалом (дорога на Успенку), луга, $48,51650^{\circ}$ с.ш., $085,8856^{\circ}$ в.д., А=1280 м., 08 VII 2015, KAZ06697, А.Н. Куприянов, И.А. Хрусталева (KUZ); Семипалатинская область, Зайсанский уезд, заросли кустарников по дороге к оз. Маркакулю, 4 VIII 1901, В.А. Келлер; там же, горы Алтай, горы Арчалы – южные склон котловины озера Марка-Куль, 27 VI 1901, В. Резниченко (LE); China, Xinjiang, Habahe, 10 km SW settlement Bai-Haba (Purbe), left bank of Ak-Kaba river, steppe slopes with bushes, $48^{\circ}38'14''$ N, $86^{\circ}41'56''$ E, 1375 m alt., 31 VII 2005, SRAE2005030 (Sino-Russian Altai Expedition, 2005), W.L.Chen, S.R. Zhang, J.Q. Liu, J. Wang, S.V. Smirnov, D.A. German; там же Habahe, 5–7 km SE settlement Bai-Haba (Purbe), N slope of the Dzhata Mt., *Picea obovata* – *Larix sibirica* forest; *Pinus sibirica* – *Larix sibirica* forest; alpine tundra, $48^{\circ}40'–48^{\circ}41'$ N, $86^{\circ}45'–86^{\circ}50'$ E, 1600–2600 m alt., 1 VIII 2005, SRAE2005056 (Sino-Russian Altai Expedition, 2005), W.L. Chen, S.R. Zhang, J.Q. Liu, J. Wang, S.V. Smirnov, D.A. German; там же Habahe, 4–8 km SE settlement Bai-Haba (Purbe), N slope of the Dzhata Mt., *Picea obovata* – *Larix sibirica* forest; *Pinus sibirica* – *Larix sibirica* forest; alpine tundra, $48^{\circ}38'–48^{\circ}41'$ N, $86^{\circ}49'–86^{\circ}50'$ E, 1500–2700 m alt., 1 VIII 2005, SRAE2005056 (Sino-Russian Altai Expedition, 2005), W.L.Chen, S.R. Zhang, J.Q. Liu, J. Wang, S.V. Smirnov, D.A. German (ALTB); КАД8 (Западная Монголия, Монгольский Алтай, Бассейн р. Сангини-гол (верховья Черного Иртыша) близ границы с КНР в 25 км на ЮВ от заставы Даян-Нур Баян-Улэнгэйского аймака, 1800–2100 м над ур. м., 16–16 VII 1988, N 1676, Р.В. Камелин, А.Л. Буданцев, Э. Гамболд, И.А. Губанов, Ш. Дариймаа (LE); КАД9 (Китай, Синь-Цзянь, хребет Джаир, ущелье р. Ямату, близ пикета Ямату, 2 VII 1947, Е.М. Шумаков (LE); ЗМЗ (Западная Монголия, Монгольский Алтай, 40 км на ЮЮВ от пос. Булган Баян-Улэнгэйского аймака, левый коренной берег р. Булган выше устья Дэд-Нарийн-сага, 1700–1800 м над ур. м., 28 VII 1998, N 2355, Р.В. Камелин, И.А. Губанов, Ш. Дариймаа (LE) (рис. 80). – Общ. распр.: Сев. Азия (Юг Зап. Сибири, Сев. и Сев.-Вост. Казахстан, Монг. Алтай, Сев.-Зап. Китай).

2n=28 (Warburg, 1938).

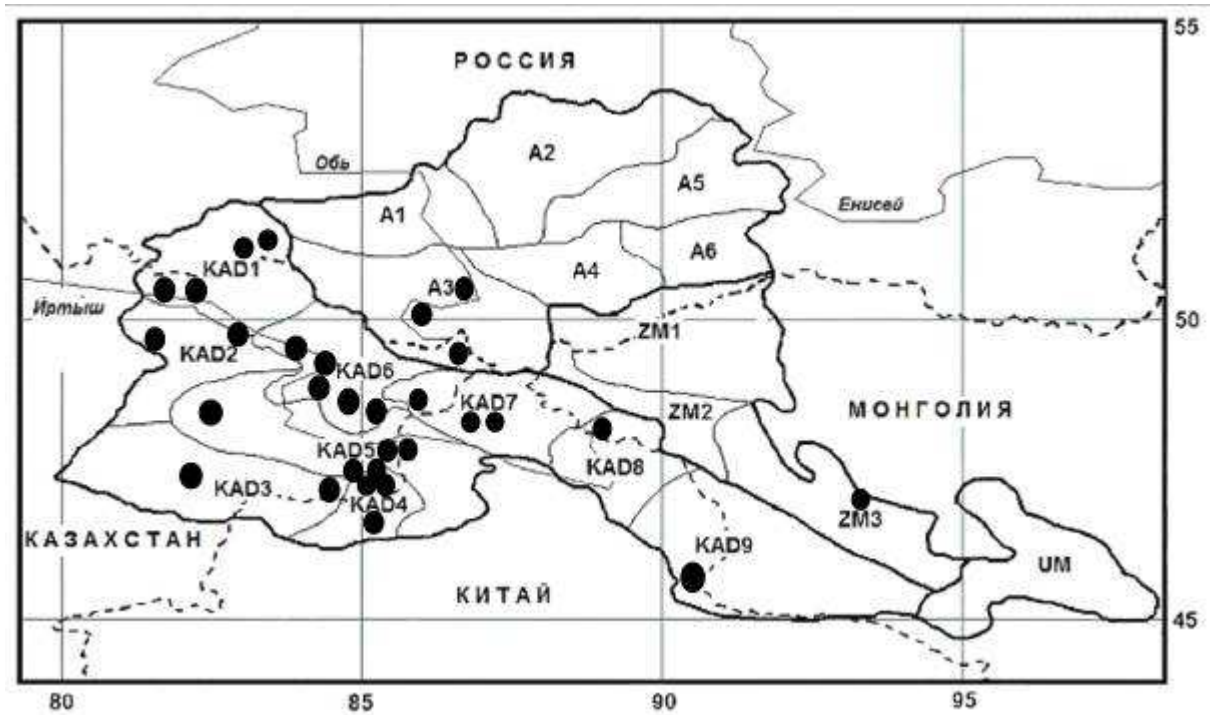


Рисунок 80 – Распространение *Geranium affine* на территории АГС.

Примечание. В протологе указано место сбора. Этикетка выбранного нами лектотипа написана рукой Ледебур. На ней есть место сбора (Иртыш) и дата (9 августа). В дневнике Ледебур нет конкретной записи за 9 августа, но есть с 8 по 11 августа: «8 августа мы отправились по воде, вверх по Иртышу» (Ледебур и др., 1993: 116). Очевидно, что в этот промежуток времени была собрана Ледебуrom *G. affine*. Также есть указание, что гербарий был собран Ледебуrom и Мейером.

На гербарном образце, обозначенном нами как лектотип, написано рукой Фишера: «Herb. Ledeb. 180.18. *Geranium affine* Ledeb.». Бобров написал: «Specimen authenticum! Bobrov». З. И. Макарова только в гербарии 02 II 1962 года обозначила этот образец как тип. Новоселова процитировала его как типовой образец (Новоселова, 1996). Однако позже, 10 IX 2003, только в гербарии обозначила его как лектотип. Мы согласны с последним обозначением Новоселовой этого экземпляра в качестве лектотипа. Нужно отметить, что на этом листе есть только верхняя часть растения, нижняя его часть находится на другом листе, обозначенном Новоселовой как «Specimen authenticum». На нем присутствует этикетка, сделанная рукой Ледебур: «Herb. Ledebour. *Geranium affine* m. Altai. 1826». Этот лист выделен нами как изолектотип.

При разборе общего гербария Сибирского сектора БИН был обнаружен лист, этикетка которого написана рукой Мейера. Этот образец представляет собой более ранний сбор *G. affine*, сделанный Мейером 17 июня и определенный им вначале как *G. pratense?*.

Он пишет об этом в своем дневнике: «Наконец, дорога повела к Бухтарме и затем пошла берегом реки и до самого села... Вблизи села мы оказались у небольшого быстрого ручья... Объехав местность, я нашел ... герань луговую (*Geranium pratense?*)» (Ледебур и др., 1993: 264). Знак вопроса указывает на то, что Мейер не был уверен в своем определении этого растения. Этот же знак вопроса есть и на этикетке. Приводим полный ее текст: «На лугах от Бухтарминска и по дороге до Александровского редута и Семипалатинска ...17 июня. *Geranium affini* Ledeb. С.А. Meyer (перевод наш). 1062 β. *Geranium affini* Ledeb. С.А. Meyer 27 Juni» – запись на отдельном листе, сделанная позже. Датой определения растения как *G. affini* стоит 27 июня, то есть на 10 дней позже. Это значит, что в течение 10 дней Мейер, вероятно, отправил экземпляр найденного им растения Ледебуру и тот уже определил его как новый вид *G. affine*. Их постоянную переписку подтверждают записи в дневнике Мейера. На этикетке стоит номер 1062β, это нумерация Мейера, а у Ледебура на листе *G. affine*, датированным 9 августа, стоит номер 1066. Примечательно еще и то, что у Мейера этот вид назван *G. affini*, а не *G. affine*, как у Ледебура. Этот лист следует считать синтипом.

G. affine имеет тесные родственные связи с *G. pratense*. Морфологически виды сходны, но имеется ряд отличий: венчик у *G. affine* белый, редко – бледно-сиреневый, в то время как у *G. pratense* он в большинстве случаев лилово-синий или лиловый. Изредка встречаются альбиносы. Стебли у *G. affine* в нижней части покрыты короткими плотно прижатыми волосками, а у *G. pratense* – длинными оттопыренными волосками. Листовые пластинки у *G. affine* изрезаны сильнее, чем у *G. pratense*. Вид предпочитает горные и высокогорные (субальпийские) луга, мелкощербнистые степи, лиственничники, опушки, луговые поляны. В то время как *G. pratense* не поднимается высоко в горы до субальпики, а предпочитает равнинные и низкогорные территории.

12. *G. transbaicalicum* Serg. s. str., 1934, Сист. заметк. Герб. Томск. ун-та, 1: 4; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 32; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 174; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 19; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 285; Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 349; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 265. – *G. pratense* subsp. *transbaicalicum* (Serg.) Gubanov, 1983, Фл. Вост. Хангая: 141; id. 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74. – **Г. забайкальская.**

Описан из Забайкальского края. Lectotypus (Трошкина, 2015г: 122) et isolectotypus: «Восточное Забайкалье, Быркинский район. Окр. с. Клички – 50½° с. ш. и 87⅔° в. д. разнотр. сухой луг. Экспедиция Госземтреста. 28 VI 1931. Б. Д. Замошников» (ТК!). Syntypus: 1) «Вост. Сиб. край. Забайкалье. Александро-Заводский р-н. Окр. д. Шоноктуй – 50½° с. ш. и 85% ° в. д. Луг в долине. Экспедиция Госземтреста. 2 VII 1931. А.

Виноградова, Г. Екатеринина и Е. Чебакова» (ТК!); 2) «Вост. Сиб. край. Забайкалье. Александро-Заводской р-н. Окр. с. Клин – 51° с. ш. и 87° в. д. Степной луг. Экспедиция Госземтреста. 6 VIII 1931. А. Виноградова и Е. Чебакова» (ТК!) (прил. 2, рис. 100).

По протологу: «Habitat: Transbaicalia. Byrkinskij aimak. Prope pag. Kliczki, in pratis, 28 VI 1931, fl. Leg. B. Zamoschnikov; Aleksandro-Zavodskij aimak. Prope pag. Klin, in pratis stepposis, fl. 6 VIII 1931. Leg. A. Vinogradova et E. Czebakova; pag. Schonoktui, in pratis. 2 VII 1931. Leg. A. Vinogradova [var. *genuinum*]. Aginskij aimak. Circa ulus Chila, in decliviis herbosis, fl. 29 VI 1931. Leg. P. N. Krylov et L. Sergievskaja; Prope ulus Taptany, 14 VII 1930. Leg. M. Varlakov et Schvetzova; in valle flum. Ili, in pratis 8 VII 1931. Leg. E. Kolczewa [var. *turczaninovii*]. – Забайкалье. Быркинский р-н. Окр. с. Клички, на лугу, 28 VI 1931, с цв. Б. Замошников; Александро-Заводский р-н. Около с. Клин на степном лугу, с плод. 6 VIII 1931. Виноградова и Чебакова; с. Шоноктуй, на лугу, 2 VII 1931. А. Виноградова [var. *genuinum*]. – Агинский р-н, около улуса Хи́ла, на луговом склоне, с цв. 29 VI 1931. П.Н. Крылов и Л. Сергиевская; около ул. Таптаны, с цв. 14 VII 1930. Варлаков и Швецова; по рч. Или, на лугу, 8 VII 1931., с цв. Е. Колчева» [var. *turczaninovii*].

Растение (10)20–50 см выс. Стебли крепкие, прямые, густо покрыты очень короткими, почти равной длины, отстоящими или плотно прижатыми, вниз направленными волосками. Листья на длинных, выше по стеблю все более укорачивающихся черешках, округло-почковидные или почти округлые, 4–7 см дл., 7–12 см шир., глубоко, почти до основания пальчато рассеченные на 7–9 сегментов. Сегменты узкие, яйцевидно-ромбические, глубоко перисто-рассеченные на ланцетные сегментики, которые надрезаны на узкие линейные зубцы. Цветоножки на коротких ножках, 2–7 мм дл., во время цветения прямостоячих, до и после него поникающих. Чашелистики продолговато-яйцевидные, с остью (2)3–4 мм дл. лепестки 16–22 мм дл., 10–15 мм шир., широко-обратнойцевидные, лилово-синие, на верхушке округлые, при основании с густыми длинными волосками. Нити тычинок в нижней части круто расширенные, по краям усаженные короткими ресничками, при основании с двумя пучками жестких волосков. Цветет в VII; плодоносит в VII–VIII (прил. 3, рис. 116).

На степных лугах, по берегам озер, в лесах. – АГС: А3 (Республика Алтай, Улаганский р-н, окр. с. Чибит, подножье отрога Айгулакского хребта, остепленный луг, 28 VI 2009, В.И. Ивлева; там же, оз. Чойбекколь, 50°26'12,2'' с.ш., 87°35'37,6'' в.д., h=1889 м, 9 VII 2006, КЗ № 1176, С.В. Смирнов, А.В. Ваганов, М.С. Иванова, А.П. Шалимов (АЛТВ); А6 (Тувинская АССР, окр. с. Тээли, березово-ивовый лес в пойме р. Хемчик, 11 VII 1976, № 753, С. Тимохина, Т. Полякова (LE); ЗМ1 (Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, хребет Чихачева, верхнее течение р. Нарын-Гол, южный макросклон г.

Кындыктыкуль, 49°49'40'' с.ш., 89°32' в.д., h=2700–2900 м, 1 VIII 1999, АА № 4671, Шмаков А.И., Дорофеев В.И., Смирнов С.В., Чубаров И.Н., Антонюк Е.В., Косачев П.А.(ALTB); Алтай, Кош-Агачский р-н, Сайлюгемская степь, сухое русло, 30 VI 1951, А. Куминова, Е. Лапшина (ТК) (рис. 81). – Общ. распр.: Сев. (Зап. и Вост. Сиб.), Центр. Азия (Монг., Китай).

2n=28 Восточный Саян, хр. Тункинский (Крогулевич, 1978); Mongolia: Chanch, bajan gol. (SLO) (Murín et al., 1984).

Примечание. Л.П. Сергиевская (1934) описала новый вид *G. transbaicalicum*, не указав при этом типа. В пределах вида она выделила две разновидности: var. *genuinum* (типовую) и var. *turczaninovi*. В диагноз вида были включены признаки, характерные для обеих выделенных разновидностей. В.Ф. Балашова (Положий, Балашова, 1989: 26) обозначила экземпляр с этикеткой «Восточное Забайкалье, Быркинский район. Окр. с. Клички – 50½° с. ш. и 87⅓° в. д. Разнотр. сухой луг. Экспедиция Госземтреста. 28 VI 1931. Б.Д. Замошников» как лектотип *G. transbaicalicum* var. *genuinum*.



Рисунок 81 – Распространение *Geranium transbaicalicum* на территории АГС.

Поскольку названия с конечным эпитетом «*genuinus*» считаются недействительно обнародованными по ст. 23.4 ICN (McNeil et al., 2012), эта «лектотипификация» не имеет номенклатурного смысла. Однако, поскольку этот эпитет указывает на принадлежность экземпляра к типовой разновидности, мы обозначаем его как лектотип названия вида.

Д.Ю. Цыреновой (2007) был предложен лектотип для вида *G. transbaicalicum*, при этом она дает ссылку на работу Пешковой (1996). Но Пешкова (1996) во «Флоре Сибири» указала для вида только *locus classicus*. Согласно статье 7.10 ICN (McNeil et al., 2012), лектотип считается обозначенным, если типификация сопровождается фразой “*hic designatus*” или каким-либо ее эквивалентом. Однако в работе Цыреновой эта фраза отсутствует, поэтому ее выбор не имеет номенклатурной силы. В гербарии ТК были найдены три экземпляра *G. transbaicalicum*, соответствующие протологу вида. Лектотип снабжен рукописными этикетками Сергиевской и Балашовой. Препарат цветка, возможно, выполнен Сергиевской. Два других найденных экземпляра следует считать синтипам *G. transbaicalicum*. На этикетке к экземпляру из окр. д. Шоноктуй Положий указала, что он является синтипом. В ходе критического изучения гербария был также обнаружен еще один гербарный лист, этикетка которого совпадает с этикеткой лектотипа. Однако он был неверно определен как *G. transbaicalicum* var. *turczaninovii*. Этот лист следует считать изолектотипом *G. transbaicalicum*.

Основной ареал *G. transbaicalicum* сосредоточен восточнее территории АГС – в Восточной Сибири, Северной Монголии, Северо-Западном Китае. Территория АГС является восточной границей ареала *G. transbaicalicum*. Кроме указанных нами точек, являющихся новыми местонахождениями, Г.А. Пешкова (1996) отмечала его для Республики Алтай – Кош-Агачский р-н: пос. Кокоря; р. Байзынь, урочище Джилкытал. По данным Артемова и др. (2000) вид встречается крайне редко в степных районах Алтайского края (Волчихинский район).

13. *G. transbaicalicum* Serg. subsp. *turczaninovii* (Serg.) Peschkova, 1996, во Фл. Сиб. 10: 20; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. Фл. Азиатской России: 265. – *G. transbaicalicum* var. *turczaninovii* Serg. 1934, в Сист. Зам. Герб. Томск. ун-та, 1: 4. – **Г. Турчанинова.**

Описан из Забайкальского края. Lectotypus (Положий, Балашова, 1989: 26, как «*typus*»): «Забайкальск. обл., Агинский район, в окр. улуса Хила – 50³/₄° с. ш. и 84° в. д. Степист[ые] луга на пологом склоне. 29 VI 1931. П.Н. Крылов и Л. Сергиевская» (ТК!) (прил. 2, рис. 101).

По протологу: «Aginskij aimak. Circa ulus Chila, in decliviis herbosis, fl. 29 VI 1931. Leg. P.N. Krylov et L. Sergievskaja; Prope ulus Taptany, 14 VII 1930. Leg. M. Varlakov et Schvetzova; in valle flum. Ili, in pratis 8 VII 1931. Leg. E. Kolczewa. – Агинский р-н, около улуса Хила, на луговом склоне, с цв. 29 VI 1931. П.Н. Крылов и Л. Сергиевская; около ул. Таптаны, с цв. 14 VII 1930. Варлаков и Швецова; по рч. Или, на лугу, 8 VII 1931 г., с цв. Е. Колчева».

Растение (10)20–50 см выс. Стебли крепкие, прямые. От типового подвида отличается присутствием опушения почти по всей длине стебля, при этом вверх по стеблю густота железистых волосков увеличивается. Простые волоски обычно все равной длины, очень короткие, отстоящие или прижатые, железистые всегда горизонтально отстоящие и в 2–3 раза длиннее простых. Листья на длинных, выше по стеблю все более укорачивающихся черешках, округло-почковидные, 4–7 см дл., 7–12 см шир., глубоко, почти до основания пальчато рассеченные на 7–9 сегментов. Сегменты узкие, яйцевидно-ромбические, глубоко перисто рассеченные на ланцетные сегментики, которые надрезаны на узкие линейные зубцы. Цветоножки на коротких ножках, 2–7 мм дл., во время цветения прямостоячих, до и после него поникающих. Чашелистики продолговато-яйцевидные, с остью (2)3–4 мм дл. лепестки 16–22 мм дл., 10–15 мм шир., широко-обратнояйцевидные, лилово-синие, на верхушке округлые, при основании с густыми длинными волосками. Нити тычинок в нижней части круто расширенные, по краям усаженные короткими ресничками, при основании с двумя пучками жестких волосков. Цветет в VII; плодоносит в VII–VIII (прил. 3, рис. 117).

На остепненных лугах в долинах рек. – АГС: А6 (Тувинская АССР, Дзун-Хемчикский р-н, окр. опытной с/х станции, надпойменная терраса, луг, 6 VII 1947, А. Скворцова (NS)); КАДЗ ([Республика Казахстан, Кокпектинский р-он], между Нор-Зайсаном и Большим Алтаем, Г.Н. Потанин). – Общ. распр.: Сев. Азия (Зап. и Вост. Сиб.).

Примечание. Имеющийся в Гербарии ТК единственный экземпляр, этикетка которого совпадает с протологом, был обозначен Положий и Балашовой (1989) в качестве «типа» *G. transbaicalicum* var. *turczaninovii*. Ранее (1986) в гербарии обозначен Балашовой в качестве лектотипа. На нем присутствует этикетка с надписью: «*G. transbaicalensis* n. var. *turczaninovii* n. Determ. L. Sergievskaja». Этот экземпляр следует считать лектотипом, поскольку в протологе Сергиевская не обозначила тип, а привела три места сбора. Препарат цветка выполнен Балашовой.

G. transbaicalicum var. *turczaninovii* выделена Л.П. Сергиевской из вида *G. transbaicalicum* по признакам опушения стебля от самого основания. Однако гербарные сборы по этой разновидности скудные. В АГС находится на западном краю ареала.

Подсекция *Recurvata* является сложной с одной стороны из-за полиморфности входящих в нее видов, а с другой – из-за значительного сходства. В широкой степени варьируют степень рассеченности листовой пластинки, опушение нижней части стебля, длина цветоножек и цвет лепестков.

Subsect. 2 *Collina* Knuth, 1912 in Engler Pflanzenreich, 53: 175; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 42. – Lectotypus (hic designatus): *G. collinum* Steph. ex Willd.

Венчик ширококолокольчатый, от розового до лилового, редко – альбиносы. Чашелистики длиной 6–8 мм. Листовая пластинка нижних стеблевых листьев 3–9 см шир. Пыльцевые зерна с 2–5 притупленными продольными верхушками с бугорчатой поверхностью без поперечных полос, реже – с поперечными полосами.

14. *G. collinum* Steph. ex Willd. 1800, Sp. Pl. 3(1): 705; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 467; Крылов, 1901, Фл. Алт. 1: 196; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 185; Крылов, 1935, во Фл. Зап. Сиб. 8: 1829; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 43; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 8; Грубов, 1982, Определ. сосуд. раст. Монг.: 174; Набиев, 1983, в Определ. раст. Ср. Азии, 7: 11; Губанов, 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 12; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 378; Силантьева, 2003, в Определ. раст. Алт. края: 286; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 9, 23; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 265. – *G. collinum* α . *glandulosum* Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 467. – *G. collinum* β . *eglandulosum* Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 468. – **Г. холмовая**.

Описан с Южного Алтая, вероятно, по сборам Залесова. Lectotypus: «Cat. Nr. 12558. Monadelphia Decandria. *Geranium collinum* foliis subpeltatis septempartitis, laciniis praeconibe incisus, pedunculis calycibusque glanduloso-pubescentibus. Habitat in Sibiria» (B-W!). На двух листах (прил. 2, рис. 102).

По протологу: «Monadelphia Decandria. *Geranium collinum*. G. pedunculis bifloris, foliis subpeltatis septempartitis, lobis laciniatis, caule decumbente, petalis longitudine calycis, calycibus pedunculisque glanduloso-pubescentibus. W. Habitat in Sibiria (v. s.)».

Растение 15–40 см выс., густо покрыто плотно прижатыми мелкими волосками. Стебли слабые, восходящие или прямостоячие, раскинуто-ветвистые. Листовая пластинка округло-почковидной формы, длинночерешковая, 3–6 см шир., жестковатая, серовато-зеленая, глубоко пальчато-раздельная на (3)5–7 почти ромбических долей, перисто-надрезанных на ланцетные или яйцевидно-ланцетные дольки или зубцы. Цветоносы длинные, 5–15 см дл., пазушные, несут по 2 цветоножки 1–4 см дл. Цветоножки при плодах отклоненные, покрытые плотно прижатыми назад обращенными волосками. Чашелистики до 8 мм дл., продолговато-яйцевидные, покрытые мелкими прижатыми волосками, с 3–5 жилками и короткой остью 1–1,3 мм дл. Лепестки 12–15 мм дл., 6–7 мм шир., бледные, розовато-лиловые, обратнояйцевидные, на верхушке цельные, суженные в короткий ноготок. Нити тычинок чередующиеся, супротивные лепесткам – при основании круто расширенные, почти округлые, супротивные чашелистикам – от середины к основанию постепенно расширенные, по краям реснитчатые, при основании с пучками неравновеликих волосков на выростах цветоноса. Цветет в V–VII; плодоносит в VI–VII.

На сырых засоленных и сухих солонцеватых лугах, по берегам озер. – АГС: А (1,

3), КАД, ЗМЗ, ЮМ (Монголия, Гоби-Алтайский аймак, Алтай сомон, Заалтайская Гоби, бэль у западного конца Цзолен-Богдо (1481 м н.у.м.), по майру-адыру) (рис. 82). – Общ. распр.: Центр., Южн., Вост. Евр., Сев.; Юго-Зап., Центр., Ср. Азия.

2n=28. (Warburg, 1938, Van Loon, 1984a)

Примечание. Название виду было дано С.Ф. Stephan в письме (in litt.) к С.Л. Willdenow, который описал и обнаружил его в первой части третьего тома «Species Plantarum» (Willdenow, 1800). В протологе указано следующее: «Monadelphia Decandria. *Geranium collinum*. G. pedunculis bifloris, foliis subpeltatis septempartitis, lobis laciniatis, caule decumbente, petalis longitudine calycis, calycibus pedunculisque glanduloso-pubescentibus. W. Habitat in Sibiria (v. s.) – Герань с двцветковыми цветоножками, листья почти щитовидные, семираздельные, доли разрезаны на острые дольки, стебель лежачий, лепестки длиннее чашечки, чашечка и цветоножки железисто-опушенные. Обитает в Сибири. Многолетнее». То есть железистое опушение цветоножек и чашечек является характерным признаком именно для *G. collinum*. Ранее различные исследователи указывали, что тип находится в Берлине (Бобров, 1949, Новоселова, 1996), однако типификация названия вида не проводилась. При критическом изучении гербарного материала Гербария Вильденова в Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin-Dahlem, Zentraleinrichtung der Freien Universität Berlin (B-W) были обнаружены автентичные образцы *G. collinum*.

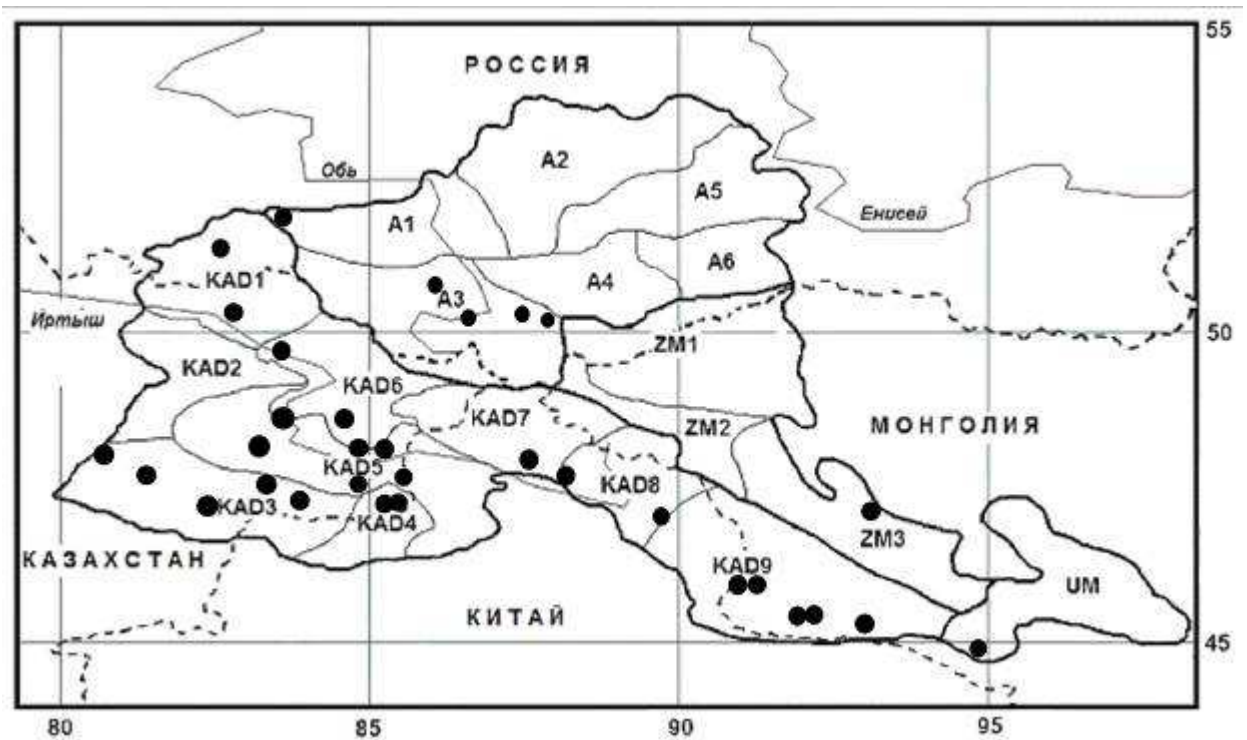


Рисунок 82 – Распространение *Geranium collinum* на территории АГС.

В Гербарии Вильденова в Берлине (B-W) имеется типовой экземпляр *G. collinum*, смонтированный на двух гербарных листах, имеющих номера «1» и «2» и хранящихся в общей папке под номером 12558. Согласно статье 8.3 Международного кодекса номенклатуры для водорослей, грибов и растений, типовой экземпляр может быть представлен более чем на одном гербарном листе, если все его элементы ясно этикетированы как части одного и того же экземпляра (Turland, 2018).

На передней странице общей папки имеется надпись, сделанная Вильденовым, практически совпадающая с протологом. Внутри на первом листе в верхнем правом углу стоит номер 1 и подпись «*G. collinum*». В нижней части гербарного листа имеются две этикетки. Одна содержит надпись: «Museum Botanicum Berolinense [B] HERBARIUM WILLDENOW Cat. Nr. 12558». Вторая – определительная этикетка, оставленная R. Knuth при подготовке его труда «Pflanzenreich»: «Bearbeitet für das «Pflanzenreich». *G. collinum* Steph. var. *glandulosum* Ledeb. det. R. Knuth.». В правом нижнем углу стоит подпись Вильденова «W.». Вторым гербарным листом имеет такую же определительную этикетку Knuth, подпись «W.» и номер «2» в правом верхнем углу. При критическом изучении обоих гербарных листов нами было подтверждено наличие железистого опушения на данных гербарных образцах. Таким образом, следует считать эти листы голотипом *G. collinum*. Эти листы имеют баркоды B_-W_12558-01 0 и B_-W_12558-02 0 соответственно.

Другой вид – *G. londesii* Fisch. ex Link был описан F.E.L. Fischer в работе H.F. Link (1822) «Enumeratio plantarum horti regii botanici Berolinensis Altera». В Гербарии (B-W) имеется тип *G. londesii*.

G. londesii Fisch. ex Link, 1822, Enum. Hort. Berol. Alt. 2: 196. Lectotypus: «12559. *Geranium Londesii* m. Mont. Saratow (Fischer)». (B-W!) (прил. 2, рис. 103).

По протологу: «Foliis quinquelobis, lobis cuneatis inciso serratis pubescentibus, Phyllis calycinis longe cuspidatis. Hab. ... D. Affine *G. palustri* at uniflorum. Folia fere eadem. Stipulae scariosae. Ped. Elongati medio bracteolis 2 lanceolatis rubentibus. Fl. magnitudine floris *G. palustris*. Petala violacea, litoris 3 rubris.»

Этикетка гербарного экземпляра *G. londesii* с указанием порядкового номера, названия вида и места сбора написана рукой F.E.L. Fischer: «12559. *Geranium Londesii* m. Mont. Saratow (Fischer)». На принадлежность текста этикетки Fischer указывает «m.» [mihi], поставленная после названия вида. В верхнем правом углу гербарного листа имеется надпись «*G. Londesii* – *collinum*?». Вторая определительная этикетка R. Knuth, оставленная при подготовке его труда «Pflanzenreich»: «Bearbeitet für das «Pflanzenreich». *G. collinum* Steph. var. *eglandulosum* Ledeb. det. R. Knuth.». Габитус растения совпадает с

описанием его в протологе. Однако в протологе нет данных, откуда вид был описан: после «Hab. ...» стоит многоточие. Поэтому невозможно с точностью сказать, что этот экземпляр является первоначальным материалом. Согласно статье 9.8 Международного кодекса номенклатуры для водорослей, грибов и растений (Turland, 2018) его следует считать неотипом *G. londesii*. Этот экземпляр имеет баркод B_W_12559-01 0.

C.F. Ledebour (1842) во «Flora Rossica» описал две разновидности – *G. collinum* var. *glandulosum* и *G. collinum* var. *eglandulosum*. Первая является собственно *G. collinum* s. str., в синонимы ко второй отнесен вид *G. londesii*.

Мы относим обе разновидности к виду *G. collinum* s. l. Для более точного вывода о самостоятельности разновидностей необходимо изучение *G. collinum* по всему ареалу, охватывающему Центр., Южн., Вост. Европу, Сев.; Юго-Зап., Центр., Ср. Азию. Вид морфологически полиморфный и четко разграничить его пока не представляется возможным. Единственным признаком является наличие или отсутствие железистого опушения чашечек и цветоножек. Однако имеются экземпляры, у которых на одном растении присутствуют цветоножки и с железистыми волосками, и без них. У типовых экземпляров хорошо отличаются листовые пластинки, но мы видели растения с железистыми волосками и со строением листовой пластинки, характерном для *G. collinum* var. *eglandulosum*. Однако имеются различия в строении поверхности экзины пыльцевых зерен разновидностей: у *G. collinum* var. *eglandulosum* поверхность со слабо выраженными или не выраженными ячейками с ясно выделяющимися крупными головками с бугорчатой поверхностью между продольными верхушками и без поперечных полос между ними; у *G. collinum* var. *glandulosum* поверхность с хорошо выраженными ячейками, с головками, имеющими продольные верхушки с поперечными полосами между ними (рис. 61: 1, 2) (Трошкина, 2017а, г). Таким образом, этот вопрос требует дальнейшего углубленного изучения.

15. *G. saxatile* Kar. et Kir. 1842, Bull. Soc. Nat. Moscou, 15, 1: 177; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 44, табл. 3, рис. 2; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 13; С.У. Yang, 1985, Claves pl. Xijiang. 3: 219. – *G. collinum* var. *saxatile* (Kar. et Kir.) Regel, 1877, Тр. Петерб. бот. сада, 5, 1: 252; Knuth, 1912, l. c.: 187. – **Г. скальная.**

Описан из Восточного Казахстана (Джунгарский Алатау). Lectotypus (Новоселова, 1996: 87, как «тип») et isolectotypi (3): «Plantae Karelinianae, Enum. 1841, N 195» (LE!) (прил. 2, рис. 104).

По протологу: «Hab. in subalpinis et alpinis lapidosis Alatau ad fl. Lepsa, Baskan et Sarchan».

Многолетнее растение с мощным 2–3-главым корневищем. Стебель 5–7 см выс. или сильно укороченный, прижато волосистый, вверху иногда железистый; листья почти все розеточные, на длинных до 8 см дл. черешках, коротко и прижато волосистых; листовая пластинка округлой формы, сверху волосистая, снизу почти голая, сероватая, неглубоко пятираздельная, доли ее широкие, трехнадрезанные на клиновидно обратнойцевидные дольки, обычно заостренные. Цветоносы до 10 см дл., иногда вверху железистые; прицветники ланцетные, свободные, чешуевидные, цветоножки 1–2 см дл. железистые, отклоненные; цветки на цветоносах обычно в числе 1–2. Чашелистики 6–8 мм дл., с 3–6 жилками, по краю пленчатые, с короткой остью ок. 1 мм дл., опушенные. Лепестки бледно или ярко сине-фиолетовые, иногда белые, 1,5–2 см дл., с коротким ноготком. Колонка с длинным клювом, обычно коротко волосистая или железистая. Цветет в VII; плодоносит в VII–VIII.

На альпийских и субальпийских низкогорных лугах, иногда спускается в верхнюю часть пояса древесно-кустарниковой растительности. – АГС: КАД4 ([Республика Казахстан, Зайсанский р-он], хр. Саур, водораздел рек Б. и М. Джемения, субальпийский луг, высота 1400 м, 06 VII 1930, № 306, Н. Гончаров, А. Борисова (LE); КАД9 (Монголия, Монгольский Алтай, бассейн р. Булган-гол, ущелье р. Улястийн-гол, притоки в верховьях, 11 VII 1984, № 353, Ш. Дариймаа, Р.В. Камелин (LE) (рис. 83). – Общ. распр.: Ср. Азия.

Примечание. Вид, родственный *G. collinum*. На территории АГС по гербарным сборам найдено два местонахождения в Алтае-Джунгарской горной провинции. Известно достаточно много точек произрастания этого вида на территории Китая (Тянь-Шань) (Langran, Aedo, 2008). Имеется одно достоверное местонахождение с территории Южной Монголии: Южная Монголия, Алашанский хребет, ущелье Ямата, вос. склон по руслу, на перегн. почве, 5 V 1901, № 97, С.С. Четыркин (LE). Горно-высокогорный южно-алтайско-тянь-шанско-среднеазиатский вид.

Родственный вид *G. regelii* Nevski, отнесенный М.С. Новоселовой в синонимы к *G. saxatile*, является на наш взгляд самостоятельным. Это подтверждается, в частности, исследованиями пыльцевых зерен (Трошкина, 2017а). Кроме того, вид имеет ряд других отличий: сильно укороченный стебель, наличие железистых волосков по всем цветоножкам, а не только в их верхней части.



Рисунок 83 – Распространение *Geranium saxatile* на территории АГС.

Отличительной особенностью видов подсекции *Collina* является длинный цветонос (5–15 см). Зачастую также виды произрастают на засоленных почвах.

Представители секции *Recurvata* – полиморфные растения со множеством варьирующих признаков, что определяет сложность их систематического положения.

Sect. 3. ***Sibirica*** Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr. 53: 47; id., 1998, Новости сист. высш. раст. 31: 150; Новоселова, 1999, Бот. журн. 84(5): 132; Цыренова, 2007, Герани в басс. Амура: 115. – *Typus*: *G. sibiricum* L.

Лепестки 4–7 мм дл. Листовые пластинки разделены на 3–5 ромбических долей. Размеры пыльцевого зерна 58–62 × 54–87 мкм.

16. ***G. sibiricum*** L. 1753, Sp. Pl. 2: 683; Ledeb. 1831, Fl. Alt. 3: 227; id. 1842, Fl. Ross. 1: 459; Крылов, 1901, Фл. Алт. 1: 193; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 195; Серг., 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1821; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 57; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 12; Грубов, 1982, Опред. сосуд. раст. Монг.: 173; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 10; Губанов, 1996, Консп. фл. Вн. Монг. (сосуд. раст.): 74; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 18; Красноборов и др., 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 222; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 284; Ломоносова, 2007, в Опред. раст. Респ. Тывы: 348; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 8, 15. – *G. acrocarpum* Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 471. – *G. sibiricum* subsp. *eu-sibiricum* Gams, 1925, in Hegi, Ill. Fl. 4, 3: 1695. – **Г. сибирская**.

Описан из Сибири («Habitat in Sibiria»). Lectotypus: (Yeo, 1992: 189, как «type»): Herb. Linn. № 858.87 (LINN, photo – LE).

Растения (5–10)20–60 см выс., покрытые прижатыми или полуотстоящими простыми волосками, полностью лишенные железистого опушения. Стебли слабые, многократно ветвистые. Листья 1,5–5 см диам., на тонких сероватых черешках, трех-пятиугольные, разделены на 3–5 ромбических долей, в верхней половине неправильно остро или туповато-перистонадрезанных. Цветоносы выходят поодиночке из пазух стеблевых листьев, одноцветковые (редко 2). Цветоножки тонкие, по отцветании книзу отклоненные, на верхушке восходящие. Чашелистики 5–6 мм дл., короткоостистые, по жилкам негусто покрытые волосками неравной длины, между жилками обычно шероховатые. Лепестки до 7 мм дл., бледно-сиреневые или беловатые, обратнойцевидные, почти равные чашелистикам, на верхушке округлые или едва выемчатые, при основании с немногими короткими и тонкими волосками или голые. Нити тычинок к основанию расширенные, по краям с очень короткими и неравными по длине волосками, очень редко голые. Цветет в V–IX; плодоносит в VI–IX (прил. 3, рис. 118).

На пойменных и суходольных лугах, прирусловых песках и галечниках, в зарослях кустарников и пойменных лесов, степях, на каменистых открытых склонах, как сорное вдоль дорог, у жилья, на железнодорожных насыпях, залежах и пашнях. – АГС: произрастает во всех районах, но крайне редко собирается из-за частой встречаемости. Отмечены точки гербарных сборов. А (1–6), КАД (1, 2, 6–9), ЗМ1 (рис. 84). – Общ. распр.: Центр., Южн., Вост. Евр.; Сев., Юго-Зап., Ср., Центр., Юго-Вост. Азия, Сев. Америка (занесено).

2n=28 Хабаровский край, Ульчкий р-он, с. Богородское, Пробатова, Рудыка, 5089 (VLA); окр. с. Солонцы, они же, 5093 (VLA) (Соколовская, Пробатова, 1986); Россия, Сахалин, Южно-Сахалинск, в направлении к г. Холмску, у дороги, перевал 6173 (Пробатова и др., 1996); Czech Republic: Brno (Dvorák, Dadakova, 1984); Finland: Keski-Suomi, Jyväskylä (Van Loon, 1984); Japan: Hokkaido, Iwaobetsu; Japan: Hokkaido, Asahikawa (Shimizu, 1971).

Примечание. Морфологически изменчивый вид. Большинство исследователей (Сергиевская, 1935; Бобров, 1949; Пешкова, 1996) указывают, что цветоносы несут 1, редко 2 цветка. Согласно нашим наблюдениям, у *G. sibiricum* 2 цветка встречается довольно часто. Также имеются экземпляры и с 3, 4 цветоножками, иногда до 8.

Листовые пластинки полиморфные – у экземпляров, произрастающих на песчаных почвах их доли более округлые, чем у произрастающих в других местообитаниях. Такие экземпляры К.Ф. Ледебур даже описал как вид *G. acrocarphum*. У него в большинстве

случаев по одной цветоножке. Во «Flora altaica» (Ledebour, 1831: 232), процитирован материал, собранный в экспедиции 1826 г. К.А. Мейером: «Hab. in pratensibus ad ostium fl. Kurtshum (M.)» (прил. 2, рис. 105). Однако тогда он был определен Ледебуром как *G. rotundifolium*. Во «Flora rossica» (Ledebour, 1842) название «*G. rotundifolium*. Ledeb. Fl. alt. III, p. 232» отнесено в синонимы ко вновь описанному виду *G. acrocarpum*. Приведенное во «Flora altaica» местонахождение «*G. rotundifolium*» совпадает с указанным на этикетке образца, рассматриваемого нами в качестве лектотипа названия *G. acrocarpum*. В Гербарии LE имеется 2 гербарных листа *G. acrocarpum*, один из которых подписан Мейером, а второй Ледебуром. Оба листа собраны Мейером, так как на них есть общий номер 1063, а в дневнике Мейера соответствующая запись за 6 июня 1826 г.: «Устье Курчума почти не оправдало моих ожиданий. Хотя луга были покрыты роскошной растительностью, но она была в основном самой обычной... к ней еще добавились... герань круглолистная (*Geranium rotundifolium*)» (Ледебур и др., 1993: 258). На первом гербарном образце указаны дата и место сбора, совпадающие с записью в дневнике Мейера за 6 июня. Этикетка написана рукой Мейера. М.С. Новоселова в 2003 г. пометила его как лектотип, но, по-видимому, не обнародовала свой выбор. Мы согласны с выбором Новоселовой и считаем этот образец лектотипом названия *G. acrocarpum*. Второй гербарный образец подписан Ледебуром как *G. acrocarpum*; кроме того, на нем рукой Ф. Б. Фишера написано: «Herb. Ledebour. *Geranium acrocarpum*. 180.32». Есть пометка «тип» (без указания авторства). Новоселова в 2003 г. обозначила его как «Specimen authenticum». Этот образец следует считать изолектотипом названия *G. acrocarpum* (Ивлева, 2013).

Есть некоторые вариации в цвете лепестков – от белых до розоватых, однако это не диагностический признак. Размеры самого растения также варьируют в зависимости от местообитания: от 15–20 см до 1 метра в длину.

Разные популяции этого вида различаются скульптурой поверхности экины и орнаментацией п. з. Пробы для исследования п. з. были взяты из различных местообитаний: естественных и антропогенно-нарушенных, горных и равнинных территорий (рис. 51). Возможно, идет образование новых форм или разновидностей внутри вида. (Ивлева, 2008; Овчинникова, Ивлева, 2011). Постоянный признак – отсутствие железистого опушения. Все растение опушено только простыми волосками.

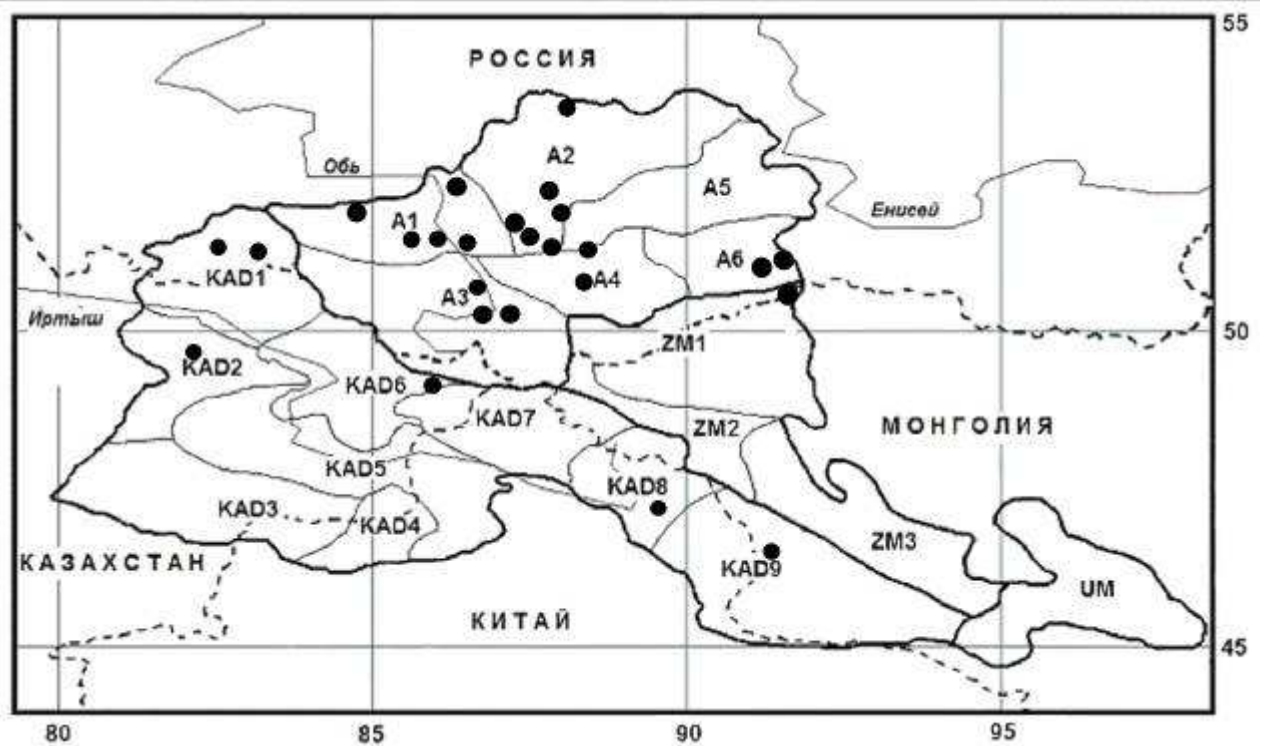


Рисунок 84 – Распространение *Geranium sibiricum* на территории АГС.

Sect. 4. *Trygonium* Dumort., 1827, in Fl. Belg.: 112; Новоселова, 1998, Новости сист. высш. раст. 31: 151; Aedo, 2003, в Бот. журн. 88(4): 125. – *Columbina* Fries, 1828, Novit. Fl. Suec. Alt.: 211, nom. inval. – sect. *Columbina* Koch, 1835, Syn. Fl. Germ. Helv.: 140. – Lectotypus: *G. columbinum* L. (Van Loon, 1984: 290).

Лепестки 5–6 мм дл. Листовые пластинки рассечены почти до основания на 5–7 узких сегментов. Полярная ось пыльцевого зерна 53–60 мкм.

17. *G. schrenkianum* Trautv. ex Pavl. 1935 (1934, 15.XII), во Фл. Центр. Казахст. 2: 429; Серг., 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1833; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 13; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 4; Набиев, 1983, во Опред. раст. Ср. Азии, 7: 8. ≡ *G. gracile* Schrenk 1845, Bull. Acad. Sci. Petersb. 3: 308. ≡ *G. schrenkianum* Trautv. ex Beck. 1882, Bull. Soc. Nat. Moscou, 1: 53, nom. nud. – **Г. Шренка**.

Описан из Казахстана (Хантау, отроги Чу-Илийских гор). Lectotypus (Aedo 2003: 130): «6179. Songoria. Im Chantau. 26 Juni. 1843. Leg. Alex Schrenk. *Geranium gracile* Schrenk» (LE!) et isolectotypus (TK-001292!, BM, P).

По протологу: «Hab. in montibus Chantau».

Растения 8–30 см выс. с тонким нитевидным корнем, с прямостоячим одиночным или ветвистым тонким стеблем, покрытым жестковатыми волосками. Листовая пластинка нижнего стеблевого листа с черешком в 2–3 раза длиннее листовой пластинки, верхнего – с более короткими, округло-пятиугольной формы, 2–3,5 см шир., глубоко, почти до

основания, разделенные на 3–5 долей, надрезанных на линейные дольки. Прилистники 3–5 мм дл. И до 0,5 мм шир., линейные, на верхушке тонко заостренные, к основанию расширенные; цветоносы пазушные, 1–2-цветковые, тонкие, выходящие из пазух верхних листьев. Прицветники 2–3 мм дл., сходны с прилистниками. Чашелистики с 3 жилками, яйцевидные, около 5 мм дл. и 2 мм шир., заостренные, ость 1,5–2 мм дл. лепестки фиолетовые, обратносердцевидные, на верхушке выемчатые, почти 2-лопастные, при основании реснитчатые, 5–6 мм дл., немного короче или почти равные чашелистикам; тычиночные нити от середины к основанию расширенные и здесь коротко реснитчатые. Плод с клювом до 15 мм дл., покрытый короткими прижатými волосками. Цветет в VI; плодоносит в VII.

На влажных лужайках и болотцах, по увлажненным песчаным и галечниковым наносам рек и ручьев в подгорных равнинах и предгорьях. – АГС: КАД5 ([Республика Казахстан, Курчумский р-он] р. Калгутты, на равнинном ее течении, на глинисто-солонечной почве, 9 VI 1863, № 123, Г.Н. Потанин (ТК)). – Общ. распр.: Ср. Азия (Казахстан). Эндемик Казахстана.

Примечание. Вид, близкий к древнесредиземноморскому *G. columbinum* L., от которого хорошо отличается более мелкими цветками: чашелистики 5–7 мм, ость – 2 мм дл., лепестки 5–6 мм дл. Согласно протологу, растения этого вида также родственны другому древнесредиземноморскому однолетнику – *G. dissectum* L. Вид имеет эндемичный ареал, расположенный на территории Казахстана. Лектотип вида обозначен в Гербарии LE. А.Г. фон Шренк описал его как *G. gracile* Schrenk (1845), однако это название оказалось занятым. Р.Э. Траутфеттер (1845) упоминал этот вид, дал ему заменяющее название *Geranium schrenkianum* Trautv. ex Beck., но не указал базионим, поэтому название оказалось невалидным. Узаконенное название с базионимом приводят Н.В. Павлов (1935) и Сергиевская (1935). Вторая часть «Флоры Центрального Казахстана» Н.В. Павлова вышла в 1935 г., в этом же году вышел восьмой том «Флоры Западной Сибири» П.Н. Крылова. Однако следует считать, что именно Павлов первым обнародовал базионим, поскольку вторая часть «Флоры Центрального Казахстана» была подписана в печать 15 декабря 1934 г. (на что и указал М.М. Набиев (1983) при цитировании вида во «Определителе растений Средней Азии»), а восьмой том «Флоры Западной Сибири» – 31 декабря 1934 г. На типовом гербарном листе имеется два растения, второе не является типовым материалом, поскольку собрано в другом месте: «*Geranium gracile* Schrenk. Leg. Alex Schrenk 4 Maji 1840. Songoria – Ajagus. Am Steppe» и в 1840 г. На территории АГС известно лишь одно местонахождение: «Между оз. Нор-Зайсаном и Большим Алтаем. Г.Н. Потанин». Здесь проходит северная граница ареала *G. schrenkianum*.

Sect. 5. *Tuberosa* (Boiss.) Koch ex Reiche, 1897, in Nat. Pflanzenfam., 3(4): 8; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 95; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 60; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 380. – *Geranium* § *Tuberosa* Boiss. 1867, Fl. Orient. 1: 869. – Lectotypus: *G. tuberosum* L. (Yeo, 1984: 11, как «type»).

Лепестки 12–20 мм дл. Листовые пластинки рассечены на 7–9 продолговато-клиновидных узких сегментов. Размеры пыльцевого зерна 61–82×60–88 мкм.

18. *G. transversale* (Kar. et Kir.) Vved. 1935, в Павлов, Фл. Центр. Казахст. 2: 429; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 61; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 12; Набиев, 1983, в Опр. раст. Ср. Азии, 7: 13. – *G. tuberosum* β *transversale* Kar. et Kir. 1842, Bull. Soc. Nat. Moscou, 15: 176. – *G. tuberosum* subsp. *linearilobum* (DC.) Krylov, 1935, во Фл. Зап. Сиб. 8: 1822. – **Г. поперечноклубневая.**

Описан из Восточного Казахстана (окрестности г. Аягоза). Lectotypus (Губанов, 1998: 36): «1331. In fruticetis collium Songoriae prope Ajagus. Leg. Karelin et Kirilloff a. 1841, № 1331. Soc. Imp. Nat. Cur. Mosqu.» (MW!). Isolectotypi – LE! (3), MW! (1).

По протологу: «In fruticetis collium Songoriae prope Ajagus».

Растения 20–40 см выс. с прямостоячим тонким стеблем, ветвистым в соцветии. Клубни горизонтально расположенные, цепочкообразные, 7–12 мм дл. Стебель, черешки листьев, цветоносы покрыты короткими отстоящими, немного книзу отклоненными волосками. Листовые пластинки прижато-волосистые. Пластинка листа в очертании округлая, 2,5–6 см шир. Розеточные листья на длинных черешках, почти до основания рассеченные на 7–9 продолговато-клиновидных сегментов, дву-три надрезанных на короткие, продолговато-линейные, заостренные, избегающие сегментики. Стеблевые листья коротко-черешковые. Верхние стеблевые листья супротивные, их сегменты линейные. Цветоносы (редко одно-)двухцветковые, цветоножки при плодах прямостоячие. Чашелистики 5–7 мм дл., 3–4 мм шир., яйцевидные, покрыты коротко отстоящими волосками. Ость 0,4–0,6 мм дл. Лепестки обратно-яйцевидные, 11–14, реже до 15 мм дл., 7,5–8,5 мм шир. Вдвое длиннее чашелистиков, при основании клиновидно суженные, реснитчатые, на верхушке глубоко, до $\frac{1}{3}$ надрезанные на две яйцевидные лопасти. Тычиночные нити при основании резко расширенные. Клюв плода ниже рыльца нитевидно сужен, из-за чего кажется оттянутым. Мерикарпии волосистые. Поверхность семян мелкаячешуйчатая. Цветет в IV–V; плодоносит в V–VI (прил. 3, рис. 119).

На степных лугах, склонах гор, в зарослях степных кустарников, по берегам степных рек в низкогорьях и предгорьях. – АГС: КАД 3 (Восточно-Казахстанская область: Зайсанский р-он, хр. Сайкан, урочище Коксолды; Урджарский р-он, хр. Тарбагатай, окр. с. Кызыл-Булак, 47°00' с. ш., 82°17' в. д.; Аягоский р-он, окр. с. Аягос), КАД5 (Восточно-

Казахстанская область: Нарымский хр., окр. Казнаковской переправы, 48°44' с. ш., 83°28' в. д.; Зайсанский район, между Тополевым мысом и р. Тайджузген; окр. г. Зайсан; Курчумский р-он, между Нор-Зайсаном и Большим Алтаем; Кокпектинский р-он, окр. д. Каракас), КАД6 (Восточно-Казахстанская область: Катон-Карагайский р-он, между селами Большенарымским и Красноярским на р. Иртыш) (рис. 85). – Общ. распр.: Ср. Азия (вне высокогорий).

Примечание. С. Linnë (1753) в «Species Plantarum» описал вид *G. tuberosum*. Тип хранится в Herb. Linn. под номером 858.54. На типовом экземпляре нет подземной части растения. И в описании у Линнея нет сведений об этом признаке. *G. tuberosum* L. 1753, Sp. Pl. 2: 680. Typus: «24. *Geranium tuberosum*. 858.54» [Herb. Linn., photo!]. По протологу: «24. Habitat in Anglia?». В дальнейшем другими исследователями (Ledebour, 1842; Knuth, 1912; Бобров, 1949) описана подземная часть в форме клубеньков. *G. tuberosum* – древнесредиземноморский вид, произрастающий на территории Южной и Юго-Восточной Европы.

Г.С. Карелин и И.П. Кирилов (1842) отличили разновидность *G. tuberosum* β *transversale* из азиатской части, описав подземную часть как корень в виде клубня, горизонтально удлиненный. А.И. Введенский и Н.В. Павлов вслед за Карелиным и Кириловым отличают *G. transversale* от типичного *G. tuberosum* горизонтально, а не вертикально расположенными клубеньками (Павлов, 1935). Е.Г. Бобров (1949) различает формой пластинки розеточного листа, которая в очертании почти округлая, рассеченная на 7–9 продолговато-клиновидных сегментов, дву-три надрезанных на короткие, продолговато-линейные, заостренные, цельнокрайние низбегающие сегментики.

G. tuberosum L. subsp. *linearilobum* (DC.) Krylov – подвид, приведенный Сергиевской (1935) во «Флоре Западной Сибири» и основанный на названии вида *G. linearilobum* DC. Однако позже Бобров во «Флоре СССР» (1949) перевел подвид Крылова в синонимы к *G. transversale* (Kar. et Kir.) Vved., отличив от него самостоятельный вид *G. linearilobum* DC. по долям розеточных листьев (глубоко трехрассеченных в отличие от долей *G. transversale*, дву-три надрезанных на короткие, продолговато-линейные, заостренные, низбегающие сегментики) и опушению стебля (стебель опушен короткими серыми вниз направленными волосками у *G. linearilobum* и короткими волосками с немногочисленными длинными у *G. transversale*). Поэтому, экземпляры, определенные Крыловым и Сергиевской как *G. tuberosum* L. subsp. *linearilobum* (DC.) Krylov, следует относить к *G. transversale* (Kar. et Kir.) Vved.



Рисунок 85 – Распространение *Geranium transversale* на территории АГС.

Subgen. 2. **Robertium** (Picard) Rony et Fouc. 1897, in Fl. Fr. 4: 94. – *Robertium* Picard, 1837, Mem. Soc. Agric. Boulogne-sur-Mer, 2, 1: 134; Yeo, 1984 Bot. J. Linn. Soc., 89 (1): 13; id. 1992, Edinb. J. Bot. 49(2): 192; Цвелев, 1996, во Фл. Вост. Евр. 9: 382; Новоселова, 1999, Бот. журн. 84(5): 133. – Lectotypus (Yeo, 1984: 9 как «type»): *G. robertianum* L.

При вскрывании плодов мерикарпии вместе с семенами отделяются от створок, которые остаются соединенными с верхней частью носика; семена выбрасываются вместе с мерикарпиями. Однолетники, реже двулетники или многолетники.

Sect. 1. **Batrachioides** Koch, 1837 in Syn. Germ. Helv.: 139; Boiss. 1867 in Fl. Orientalis: 870; Цвелев, 1996 во Фл. Вост. Евр. 9: 382. – Sect. *Pyrenaica* Knuth, 1912, in Pflanzenr. IV, 129: 46, 152. – Lectotypus (Yeo, 1984: 15): *G. pyrenaicum* Burm. fil.

Лепестки 3,5–7 мм дл. Листовые пластинки разделены на 5–7 широкояйцевидных долей. Размеры пыльцевого зерна 49–63×47–62 мкм.

19. ***G. pusillum*** L. 1759 (May-June), Syst. Nat. ed. 10, 2: 1144; sometimes attributed to Burm. f. 17 Aug. 1759, Spec. Bot. Geran. 27; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 470; Boiss. 1874, Fl. Or. 1: 880; Knuth, 1912, in Pflanzenr. 53: 48; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 52; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 10; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 9; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 18; Пешкова, Овчинникова, 2012, в Консп. фл. Азиат. России: 267. – **Г. маленькая.**

Описан из Европы. Lectotypus: (N.H. Holmgren 1997: 332): Herb. Linn. No. 858.86 (LINN, photo!).

Растение до 30 см выс., опушенное короткими отстоящими волосками, в верхней части с примесью еще более коротких железистых. Розеточные и нижние стеблевые листья на черешках до 10 см дл., с обеих сторон покрыты полуприжатыми длинными волосками; пластинки их округлые до 5 см диам., разделены на 5–7 клиновидных долей, надрезанных по верхнему краю на городчатые зубцы или тупые лопасти; верхние листья более мелких размеров, более глубоко разделенные и почти сидячие. Плодоножки опушенные короткими простыми и железистыми волосками, вниз отклоненные, плоды вверх направленные. Чашелистики ок. 3 мм дл., без ости или с очень короткой ок. 0,1 мм, яйцевидно-ланцетные, покрытые длинными реснитчатыми волосками и более густыми и очень короткими простыми и железистыми. Лепестки ок. 3,5 мм дл., продолговато-обратносердцевидные, бледно-сиреневые или розовые. Нити тычинок к основанию слабо расширенные, по краю ниже середины с очень короткими волосками, часть нитей тычинок обычно лишена пыльников. Цветет в V–VI; плодоносит в VI–VII (прил. 3, рис. 121).

Сорное у огородов, вдоль дорог, на межах. – АГС: КАД2 (Восточный Казахстан, Глубоковский р-н, окр. с. Кожохово, дачный участок., 50°11'56" с.ш., 82°17'43" в.д, 07 VIII 2009, Е. Глазунова). – Общ. распр.: Атл., Центр., Южн., Вост. Евр., Средиз.; Юго-Зап., Ср. Азия.

2n=26 (Gauger, 1937; Löve A., Löve D., 1944, 1956; Jackson W., 1951; Shaw, 1952; Gadella, Kliphuis, 1966), 34 (Warburg, 1938).

Примечание. Древнесредиземноморский вид, занесен на территорию АГС. Кроме точки в Восточном Казахстане, известно местонахождение на территории Алтайского края в Первомайском районе, с. Бобровка (Силантьева, 2006) и Завьяловском районе, с. Завьялово (собственный сбор). Вид часто путают с древнесредиземноморским *G. molle* L. (Chen, 2007). Последний, однако, на территории АГС не отмечался.

20. *G. rotundifolium* L. 1753. Sp. Pl. 2: 683; Ledeb. 1831, Fl. Alt. 3: 233; id. 1842, Fl. Ross. 1: 470; Knuth 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 55; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 56; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст., 6: 11; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии 7: 9. – **Г. округлолистная.**

Описан из Европы. Lectotypus (Carolin 1965: 335): Herb. Linn. No. 858.83, 858.84 (LINN, photo!). По протологу: «Habitat in Europe cultis».

Растение с восходящими или прямыми стеблями, 20–40 см выс., разветвленными, густо покрыты короткими мягкими, в верхней части растения железистыми волосками.

Розеточные листья многочисленные, рано отмирающие, в очертании округло-почковидные. Нижние стеблевые листья до 5 см шир., округло-почковидные, с длинными черешками, опушенными короткими отстоящими железистыми волосками. Пластинка листа коротко и мягко опушенная, менее чем до половины надрезанная на 3–4 закругленных зубца. Прилистники узко треугольные, красно-коричневые. Цветоносы до 5 см дл. с двумя цветоножками 1–2 см дл., при плодах отклоненных. Чашелистики эллиптические, заостренные, с 3–5 жилками, волосистые, с короткой остью. Лепестки 5–7 мм дл., почти вдвое длиннее чашелистиков, клиновидные, цельные, бледнолиловые или розовые. Створки плода опушенные, гладкие. Клюв плода с железистыми волосками, сверху оттянутый. Семена мелкосетчатые. Цветет в V–VI; плодоносит в VI.

В кустарниках, по склонам, как сорное в садах, по сорным местам. – АГС: КАД5 (по течению р. Курчум по сборам Мейера: «*Nab. in pratensibus ad ostium fl. Kurtschum (M.)*»). – Общ. распр.: Центр., Южн., Юго-Вост., Вост. Европа, Средиз.; Юго-Зап., Ср. Азия.

2n=26 (Warburg, 1938; Larsen, 1956).

Примечание. Единственное указание нахождения этого вида для флоры АГС есть у Ледебура во «*Flora Altaica*» (Ledebour, 1831, p. 232). В просмотренных нами гербарных коллекциях других местонахождений не обнаружено, поэтому карта распространения по АГС для этого вида не приводится. Однако, учитывая склонность вида к активному распространению, мы не исключаем его из списка видов рода, произрастающих во флоре АГС.

Sect. 2. *Divaricata* Rouy, 1897, in Rouy et Fouc. in Fl. Fr. 4: 88; Yeo, 1984, Bot. J. Linn. Soc., 89 (1): 14; Новоселова, 1999, Бот. журн. 83(1): 121. – Sect. *Divaricata* Rouy, emend. Gams in Hegi, 4(3): 1669, 1697. – *Typus: G. divaricatum* Ehrh.

Лепестки 6–8 мм дл. Листовые пластинки разделены на 3–5 ромбических долей. Размеры пыльцевого зерна 52–57×55–62 мкм.

21. *G. divaricatum* Ehrh. 1792, Beitr. 7: 164; Ledeb. 1831, Fl. Alt. 3: 232; id. 1842, Fl. ross. 1: 473; Крылов, 1901, Фл. Алтая: 197; Knuth 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 57; Сергиевская, 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1833; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 57; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 11; Набиев, 1983, в Опр. раст. Ср. Азии 7: 10. –

Г. раскидистая.

Описан из Венгрии. *Typus: GOET* (URL: [https://gwdu64.gwdg.de/pls/herbar/typen\\$typen.actionquery](https://gwdu64.gwdg.de/pls/herbar/typen$typen.actionquery)).

По протологу: «*Patria. Hungaria. J.J. Winterl, Prof. Synonyma. Geranium novum. Winterl. ind. Figura. Wint. ind. f. II. Exsiccata. Ehrh. sel.*».

Растение 20–60 см высотой, с раскидисто-ветвистыми стеблями, покрытыми тонкими длинными отстоящими волосками и короткими железистыми. Нижние стеблевые листья наиболее крупные, 3–10 см шир., покрыты короткими простыми прижатыми волосками, в очертании пятиугольные, дланевидно разделены почти до основания на пять ромбических долей, крупно и притупленно надрезанно зубчатых. Черешки покрыты тонкими длинными отстоящими волосками и короткими железистыми. Прилистники бледные, пленчатые, треугольно-ланцетные. Прицветники линейно-ланцетные, длинно-волосистые. Цветоносы 1,5–5 см дл., несут по две цветоножки, отклоненные в стороны по отцветании. Чашелистики яйцевидные, с короткой остью (до 1 мм), по спинке и по краям щетинистые. Лепестки немного превышают чашелистики, 6–8 мм дл., бледнорозовые, с более ярко окрашенными жилками, вверху выемчатые, сердцевидные или почти клиновидные. Створки плода поперек морщинистые, вверху и по морщинам волосистые, клюв шершаво волосистый. Цветет в V–VI; плодоносит в VI–VII (прил. 3, рис. 120).

По кустарникам и опушкам, иногда на скалах, в тенистых местах; в парках и садах как сорное. – АГС: КАД3 (Казахстан, Восточно-Казахстанская обл., Урджарский р-н, хр. Тарбагатай, южный макросклон, окр. с. Кызылбулак, долина р. Коктерек, 47°00' с.ш., 82°17' в.д., заросли кустарников на склоне, 01 VI 2002, О.М. Маслова, И.А. Хрусталева (КУЗ); КАД5 ([Республика Казахстан], Karasu, 27 Juli 1841, № 729 (510). Гербарий А. Шренка; Семипалатинская обл., Зайсанский у., г. Алтай, дол. Урта-Теректы, 8 VII 1900, Резниченко (LE); КАД6 (In ruderalis prope Buchtarminsk. Fl. Julio, 1840, №195, Karelin et Kirilow (LE) (рис. 86). – Общ. распр.: Атл., Центр., Юго-Вост. Европа, Средиз.; Юго-Зап., Ср. Азия.

2n=26 (Majovsky, 1974); 28 (Dersch, 1974; Van Loon, 1984; Jankun, 1996).

Примечание. В изученных гербарных коллекциях имеются сборы К.А. Мейера, на этикетке которых стоит «Altai. 1826. Herb. Ledebour», однако найти конкретные описания местонахождений в «Путешествии по Алтайским горам и Джунгарской Киргизской степи» (Ледебур и др., 1993) не удалось. Возможно, растения были собраны в окрестностях Бухтарминска, хотя во «Flora Altaica» К.Ф. Ледебур (1831) указывает следующее местонахождение: «Hab. in herbidis circa mont. Kent deserti soongoro-kirghisici (M.).» – ныне это Каркаралинский район Карагандинской области Республики Казахстан. Из окрестностей Усть-Бухтарминска есть сборы этого вида Г.С. Карелина и И.П. Кирилова за 1841 г. В настоящее время территория бывшего пос. Усть-Бухтарминск (Бухтарминск) затоплена Бухтарминским водохранилищем, как и ряд других прилегающих селений. Е.Г. Бобров (1949) во «Флоре СССР» указывает этот вид для Каркаралинска и для поймы р. Иртыш.



Рисунок 86 – Распространение *Geranium divaricarum* на территории АГС.

Sect. 3. *Ruberta* Dumort. 1827. Florula Belgica: 112; Yeo, 1984, Bot. J. Linn. Soc. 89 (1): 16. – Lectotypus (Yeo, 1984: 9): *G. robertianum* L.

Лепестки 12–15 мм дл. Листовые пластинки рассечены до основания на 5 ромбических долей, сидящих на черешках. Размеры пыльцевого зерна 56–58×57–69 мкм.

22. *G. robertianum* L. 1753. Sp. Pl. 2: 681; Ledeb. 1831, Fl. Alt. 3: 233; id. 1842, Fl. Ross. 1: 473; Крылов, 1901, Фл. Алт. 1: 198; Knuth, 1912, in Engl. Pflanzenr., 53: 64; Серг., 1935, в Крылов, Фл. Зап. Сиб. 8: 1834; Бобров, 1949, во Фл. СССР, 14: 35; Фисюн, 1963, во Фл. Казахст. 6: 8; Набиев, 1983, в Опред. раст. Ср. Азии, 7: 9; Пешкова, 1996, во Фл. Сиб. 10: 18; Красноборов и др., 2001, в Опред. раст. Кем. обл.: 222; Силантьева, 2003, в Опред. раст. Алт. края: 284; Langran, 2008, in Fl. China, 11: 7, 10. – **Г. Роберта**.

Описан из Сев. Европы («in Europaе borealis rupibus»). Lectotypus (Ghafoor, 1978: 44): LINN. 858.70 (color slide) (photo – LE!).

Растения 15–60(75) см выс. с неприятным запахом, густо покрытые отстоящими простыми и железистыми волосками. Стебли одиночные, прямые или восходящие, в верхней половине дихотомически ветвистые. Нижние стеблевые листья на длинных черешках, пятиугольные, пальчато-раздельные; доли почти дважды перистые, глубоко перисто надрезанные на цельные или надрезано-зубчатые дольки. Опушены уплощенными длинными, обычно прижатыми, реже отстоящими волосками. Цветоножки

при плодах косо отклоненные и вверх направленные, усаженные отстоящими железистыми волосками. Чашелистики яйцевидно-ланцетные, постепенно суженные в довольно длинную ось до 1,5 мм дл., прямостоячие, сомкнутые, по краям и спинке с длинными многоклеточными железистыми волосками. Лепестки 10–13(15) мм дл., розовые, на верхушке округлые, с длинным ноготком, в основании, так же, как и нити тычинок, голые. Створки плода складчато-морщинистые, голые. Цветет в VI–VII; плодоносит в VI–VIII (прил. 3, рис. 122).

Черневые (кедрово-пихтовые и осиново-пихтовые) леса, липовые рощи. Третичный реликт.

Алтай: А1 (РФ, Республика Алтай, Чойский р-он, орк. с. Сейка, сопка Черемуховая; там же, граница Чойского и Турочакского р-нов), А2 (РФ, Республика Алтай, Турочакский р-он, система р. Лебедь; там же, окр. с. Кебезень; Кемеровская область: Таштагольский р-он, между р.р. Кондомой и Кунделем; Новокузнецкий р-он, водораздел р.р. Теш и Тамалы; там же, окр. с. Кузедеево); КАД1 (РФ, Алтайский край, Курьинский р-он, Колыванский хребет, г. Синюха, 51°15,5′ с.ш., 82°34′ в.д.; там же, окр. с. 8-е марта; там же, Третьяковский р-он, дол. р. Глубокой, окр. бывш. пос. Ключи, 50°55′ с.ш., 82°36′ в.д.; там же, басс. р. Глубокая, г. Ревнюха, 50°55′ с.ш., 82°37,5′ в.д.; там же, выше с. Верх-Алейка, лев. бер. р. Алей; там же, окр. с. Новоалейское, 6 км на юго-восток, г. Слюдянка, 50°56′ с.ш., 82°27′ в.д.; Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, окр. пос. Ульба), КАД4 (Республика Казахстан, Зайсанский р-он, хр. Саур), КАД6 (Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, р. Черневая, приток р. Бухтармы; там же, Зырянковский р-он, окр. бывш. д. Столбоухи; там же, хр. Холзун, ср. теч. р. Хамир, устье р. Тегерек) (рис. 87). – Общ. распр.: Атл., Центр., Южн., Юго-Вост., Вост. Европа; Сев., Ср., Юго-Зап. Азия; Сев. Америка (занесено).

2n = 32 (Warburg, 1938; Sorsa, 1962), 32, 56, 64 (Hara, 1952), 32, 64 (Böcher, 1947), 54, 56 (Rohweder, 1937), 56 (Gauger, 1937), 64 (Böcher, Larsen, 1955; Löve A., Löve D., 1956; Gadella, Kliphuis, 1967).

Примечание. Третичный реликт, на территории АГС произрастает в реликтовых черневых лесах совместно с *Tilia sibirica* Fischer ex Bayer. Растения этого вида имеют заметные морфологические отличия от представителей остальных видов рода, произрастающих на территории АГС. Это, в первую очередь, листовая пластинка, пальчато-раздельная до основания на 3 доли почти дважды перистые, глубоко перисто надрезанные на цельные или надрезано-зубчатые дольки.

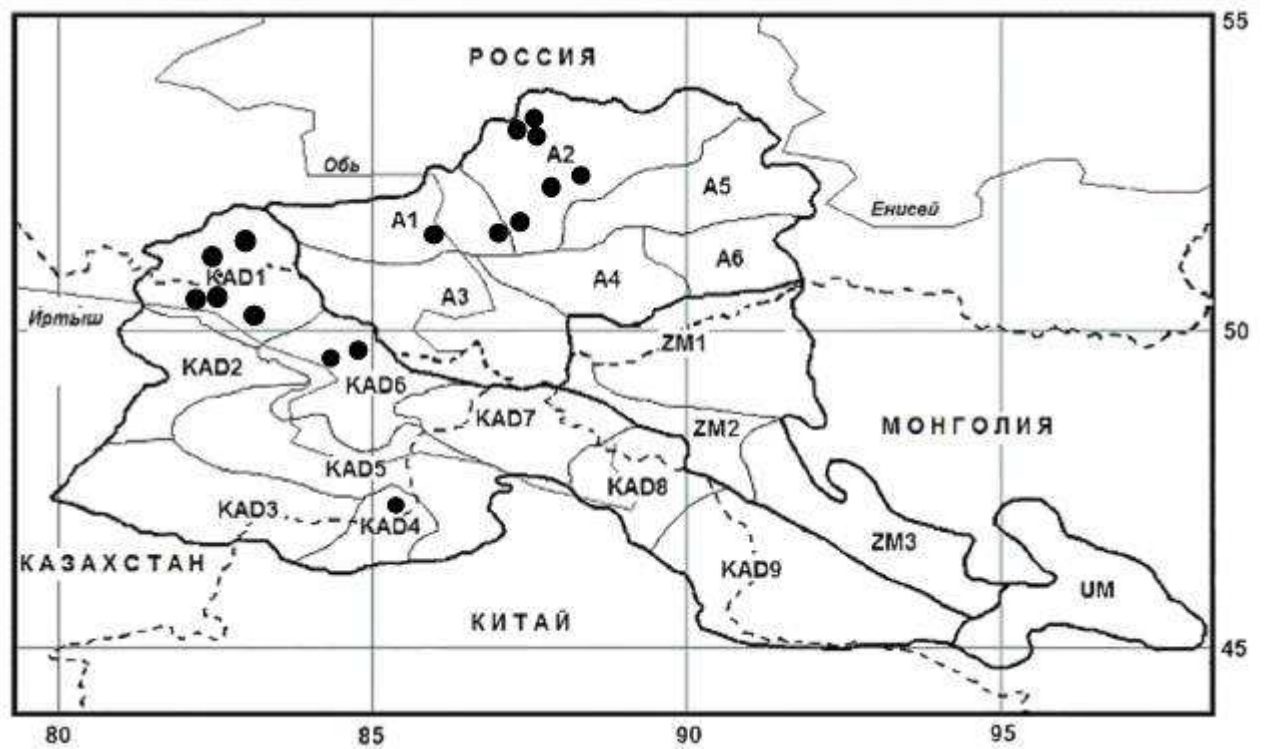


Рисунок 87 – Распространение *Geranium robertianum* на территории АГС.

Также это лепестки с длинным ноготком, в основании, как и нити тычинок, голые, хотя у всех других видов АГС лепестки в той или иной мере опушены. Каждое семя несет одну-две реснички. Некоторые исследователи (Бобров, 1949; Фисюн, 1966) указывают на наличие резкого неприятного запаха. Нами было замечено, что запах действительно имеется, но он не резкий. Также запах имеется и у других видов рода *Geranium*.

Вид включен в «Красную книгу Республики Алтай» (1996) и «Красную книгу Кемеровской области» (2000) со статусом 3 (R) как редкий вид, представленный небольшими популяциями, распространенный на ограниченной территории или имеющий узкую экологическую амплитуду, встречающийся на значительных территориях; в настоящее время не находящийся под угрозой исчезновения и не являющийся уязвимым, но рискующий оказаться таковым.

Род *Geranium* на территории Алтайской горной страны представлен 22 таксонами (21 вид и 1 подвид). В результате критического изучения представителей рода в природных условиях, в гербарных фондах крупнейших мировых Гербариев (LE, MW, MHA, B, NSK, NS, TK, PR, PRC, ALTB, HAL, UBA, UUN, KUZ), а также проведения различных исследований (сравнительно-морфологических, палиноморфологических, хорологических), предложена система рода *Geranium* для флоры АГС, включающая 2 подрода, 8 секций и 5 подсекций. В составе типовой секции *Geranium* описано две новых подсекции: *Albiflora* и *Pseudosibirica*. Нами признаются ранее выделенные подсекции

Geranium, Recurvata, Collina. Предложена новая комбинация в ранге вида *G. sergievskajae* (Peschkova) Troschkina. Описаны новые виды *G. mahyshevii* и *G. igoschinae*. Впервые для изучаемой территории приводятся таксоны *G. rectum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. saxatile*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. schrenkianum*.

Диагностическими признаками для разделения подродов служат тип вскрывания плода и продолжительность жизни.

Диагностическими признаками для разделения секций являются: длина лепестка, степень рассеченности листовой пластинки и количество долей/сегментов; размеры полярной оси пыльцевых зерен.

Подсекции выделены на основании следующих диагностических признаков: степень раскрытия и цвет венчика; длина чашелистиков; ширина листовой пластинки нижних стеблевых листьев; особенности поверхностей головок п. з.

5.2. Таблица для определения видов рода *Geranium* АГС

1. Растения одно-двулетние.....	2
+ Растения многолетние.....	7
2. Пластинки листьев до основания рассечены на 3–5 долей, глубоко перисто надрезанных на цельные или надрезано-зубчатые доли. Растение покрыто длинными отстоящими волосками, с примесью железистых. Цветоносы длинные, лепестки 10–13(15) мм дл. в 2 раза длиннее чашелистиков, с пластинкой, равной или почти равной ноготку.....	22. <i>G. robertianum</i>
+ Листовые пластинки с цельными ромбическими долями, в свою очередь надрезанно-зубчатыми.....	3
3. Листовые пластинки в очертании пятиугольные.....	4
+ Листовые пластинки в очертании округлые, округло-почковидные или пятиугольно-округлые.....	5
4. Листовые пластинки глубоко разделены на ромбические, сверху крупнозубчатые заостренные доли; в опушении отсутствуют железистые волоски, створки плода гладкие.....	16. <i>G. sibiricum</i>
+ Листовые пластинки дланевидно разделены почти до основания на ромбические доли, крупно и притупленно надрезанно-зубчатые; в опушении присутствуют многочисленные железистые волоски и очень длинные простые; створки плода морщинистые.....	21. <i>G. divaricatum</i>
5. Лепестки цельные; почти вдвое длиннее чашелистиков.....	20. <i>G. rotundifolium</i>

- + Лепестки сверху выемчатые.....6
6. Лепестки мелкие, около 3,5 мм дл.....**19. *G. pusillum***
- + Лепестки более крупные, 5–6 мм дл.....**17. *G. schrenkianum***
- 7 (1). Подземная часть представлена корневищем.....8
- + Подземная часть в виде цепочкообразных клубеньков. Пластинки нижних стеблевых и розеточных листьев в очертании округлые, почти до основания рассечены на 7–9 узких продолговато-клиновидных сегментов, в свою очередь дву-трех надрезанных на линейные сегментики, цельные или едва надрезанные.....**18. *G. transversale***
8. Венчик колокольчатый; тычиночные нити всех тычинок постепенно расширенные.....9
- + Венчик широко раскрытый; тычиночные нити всех тычинок или через одну в нижней части резко расширенные.....16
9. Пластинки нижних стеблевых листьев 5–7-раздельные на широко- или узкоромбические перисто-надрезанные или крупно-пильчато-зубчатые доли.....10
- + Листовые пластинки нижних стеблевых листьев рассечены более чем на половину, иногда почти до основания на (5)7–9 сегментов, в свою очередь перисто надрезанные на линейные или ланцетные, цельнокрайние или зубчатые сегментики.....14
10. Длина чашелистика 6–10 мм, длина лепестка 15–20 мм.....11
- + Длина чашелистика 4–6 мм, дина лепестка 8–16 мм.....12
11. Цветоносы короткие, 2–4 см дл., двуцветковые; покрыты, как и цветоножки, простыми и железистыми волосками без мягких длинных; цветки многочисленные в рыхлом дихазальном соцветии.....**1. *G. sylvaticum***
- + Цветоносы длинные 5–16 см длиной, как и цветоножки, иногда кажутся одиночными; кроме простых волосков, покрыты редкими мягкими длинными волосками (редко голые); цветки малочисленные.....**3. *G. rectum***
12. Цветоножки и плоды опушены только простыми волосками, железистые волоски в опушении растения отсутствуют; венчик белый, иногда с темно-фиолетовыми жилками.....**4. *G. albiflorum***
- + Цветоножки, плоды, иногда и цветоносы, либо только плоды опушены простыми и длинными железистыми волосками.....13
13. Венчик белый, иногда с темно-фиолетовыми жилками, бледно-голубоватый или бледно-розовый, выемка имеется или отсутствует; стебель в нижней части почти голый или с редкими прижатыми вниз направленными волосками.....**5. *G. krylovii***

- + Венчик от синего до ярко-лилового, выемка есть всегда; стебель в нижней части покрыт короткими прижатыми волосками, реже опушение из коротких вниз направленных волосков.....**6. *G. malyschevii***
- 14 (9). В опушении цветоносов и цветоножек отсутствуют железистые волоски, редко встречаются единичные.....15
- + В опушении цветоносов и цветоножек присутствуют железистые волоски.....**2. *G. laetum***
15. Венчик лиловый. Нижние стеблевые листья глубоко почти до основания 5–7 (редко 9)-рассеченные на широко-ромбические сегменты, в свою очередь перистонадрезанные на узкие линейно-ланцетные сегментики. Нижние сегментики обычно имеют по (1)2–3 зубца с каждой стороны. Ость чашелистика 1,2–1,5 мм дл.....**7. *G. pseudosibiricum***
- + Венчик белый, иногда с темно-фиолетовыми жилками. Пластинки нижних стеблевых листьев рассечены на 7 длинно-ромбических сегментов, в свою очередь глубоко рассеченных на линейные сегментики Ость чашелистика 0,5–1 мм дл.**8. *G. asiaticum***
- 16 (8). Цветоносы длинные, 5–15 см дл., пазушные, несут по 2 цветоножки 1–4 см дл.....17
- + Цветоносы короткие, 2–4 см дл., образуют зонтикообразное, ложновильчатое соцветие.....18
17. Стебли слабые, восходящие или почти прямые; пластинки нижних стеблевых листьев глубоко до $\frac{3}{4}$ или более разделены на 5–7 почти ромбических долей, перисто-надрезанных на 3–5 яйцевидно-ланцетных или ланцетовидных сегментов или крупных зубцов.....**14. *G. collinum***
- + Стебли прямостоячие, пластинки нижних стеблевых листьев неглубоко разделены на 5 широко-ромбических долей, трехнадрезанных на клиновидно-обратнояйцевидные дольки, обычно заостренные.....**15. *G. saxatile***
18. Лепестки лилово-синие или сиренево-фиолетовые, крайне редко белые (альбиносы), 15–22 мм дл.....19
- + Лепестки белые, изредка со слабым сиреневым оттенком, 11–16 мм дл.....**11. *G. affine***
19. Опушение нижней части стебля из простых длинных отстоящих волосков или из простых длинных отстоящих волосков со значительной примесью длинных железистых.....20
- + Опушение нижней части стебля из простых прижатых или очень коротких отстоящих волосков, иногда с примесью длинных железистых.....21
20. Опушение нижней части стебля из простых длинных отстоящих или слегка вниз отогнутых волосков; лишь в соцветии (иногда только на чашелистиках) со значительной примесью железистых.....**9. *G. pratense***

- + Опушение стебля от самого основания из простых длинных отстоящих волосков со значительной примесью длинных железистых.....**10. *G. sergievskajae***
21. Опушение нижней части стебля из простых прижатых или очень коротких отстоящих волосков (бархатистое опушение).....**12. *G. transbaicalicum***
- + Опушение нижней части из простых прижатых или очень коротких отстоящих волосков с примесью длинных железистых.....**13. *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii***

Глава 6. Эколого-географический анализ таксонов рода *Geranium* АГС

Необходимое условие для разностороннего познания таксонов любого ранга – это изучение их ареалов и экологии, позволяющее более детально понять распределение признаков в пространстве, филогенетические связи видов, а также обосновать историю становления отдельного вида или группы видов на определенной территории (Грант, 1984; Скворцов, 2005; Цвелев, 2005).

Характер географического распространения таксона любого ранга и, в особенности, вида – один из важнейших ботанико-географических параметров, дающих ключ к пониманию его формирования и развития. Общие очертания ареала вида и положение границ его на отдельных участках ареала, особенности распределения вида на занимаемой территории находятся в определенной и сложной зависимости от геоисторических и физико-географических условий его развития, имеющих, наряду с общими, и определенные региональные закономерности (Кожевников, 2001).

Ареал рода *Geranium* охватывает территорию Европы, Азии (включая Японию и Тайвань), Индонезии, Австралии и Океании, Гавайских островов, Северной и Южной Америки, Макаронезии, Африки (Yeo, 1984, Aedo, 1998). Изучением ареалов отдельных видов рода *Geranium* и секций занимались Е. Hultén (1968), Н. Meusel et al. (1973), Г.А. Пешкова (1996), С. Aedo (1998), Д.Ю. Цыренова (2007), В.И. Трошкина (2015а; 2016а, в; 2017в).

Основными центрами видового разнообразия рода являются горные районы Европы, Средиземноморья, Южной, Центральной и Северной Америки и Гавайские острова (Robertson, 1972; Yeo, 1973). Как отмечал М.Г. Попов (1983), род обладает универсальным (биполярным) распространением, то есть имеет биполярный дизъюнктивный умеренно-субтропический ареал. Возникновение такого ареала, согласно Попову, объясняется происхождением предковых форм гераней в тропиках на основании нахождения примитивных кустарниковых видов на Сандвичевых островах. По мнению Попова (1983), в дальнейшем в истории рода могли происходить меридиональные миграционные волны из тропиков, как в южные, так и в северные внетропические широты. Так, в северном полушарии ранние представители гераней входили в состав аркто-третичной флоры, окружавшей в то время Северный полюс. По мнению автора, современные виды гераней Северного полушария ведут начало из мезофитной аркто-третичной флоры, которая при похолодании климата смещалась от Арктики к берегам

Тетиса тремя миграционными волнами (макротермной, мезотермной и микротермной) (Попов, 1983; Цыренова, 2007).

Вопрос о времени и месте зарождения исходного типа *Geranium* в настоящее время все еще остается открытым. Обширный ареал рода свидетельствует о его древности. Ископаемая пыльца гераней (phaeum-type) известна с верхнего миоцена (Müller, 1981). Учитывая это, можно предположить, что к указанному периоду род уже достиг уровня значительной дифференциации, и появление предковых форм уходит в более раннее время (Цыренова, 2007).

Видовое богатство и встречаемость рода *Geranium* на территории АГС. Мы провели сравнительный анализ видового состава рода *Geranium* АГС с соседними территориями: Казахстаном, Китаем, Монголией и Сибири в целом.

На территории АГС встречается 22 таксона (21 вид и 1 подвид) гераней.

По данным «Флоры Сибири» (Пешковой, 1996) и нашим исследованиям (Трошкина, 2016а, 2017в), на территории Сибири произрастает 24 вида гераней. Из них только 16 таксонов – общие для обеих территорий, что составляет 72,7% от общего числа таксонов гераней АГС. К ним относятся: *G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum* (= *G. bifolium*), *G. pratense*, *G. sergievskajae* (= *G. pratense* subsp. *sergievskajae*), *G. affine*, *G. transbaicalicum*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. collinum*, *G. sibiricum*, *G. pusillum*, *G. robertianum*.

На территории Казахстана произрастает 17 видов гераней, что составляет 77,3% от общего числа таксонов гераней АГС (Ledebour, 1831, 1842, Фисюн, 1963). Общими являются: *G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. rectum*, *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. pseudosibiricum*, *G. pratense*, *G. affine*, *G. collinum*, *G. saxatile*, *G. sibiricum*, *G. schrenkianum*, *G. transversale*, *G. divaricatum*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. robertianum*.

На территории Внешней Монголии по данным В.И. Грубова (1982), А.И. Губанова (1996) и нашим (Doronkin et. al., 2015), в том числе неопубликованным данным, встречается 12 таксонов, из которых 9 – общие с территорией АГС, что составляет 40,9% от общего числа таксонов гераней АГС: *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. pseudosibiricum*, *G. pratense*, *G. affine*, *G. collinum*, *G. saxatile*, *G. transbaicalicum*, *G. sibiricum*.

На территории Китая по данным L. Xu, C. Aedo (2008) произрастает 52 вида гераней, из которых общими с территорией АГС являются 13 видов, что составляет 59,1% от общего числа таксонов гераней АГС: *G. rectum*, *G. albiflorum*, *G. pseudosibiricum*, *G. pratense*, *G. affine*, *G. transbaicalicum*, *G. collinum*, *G. saxatile*, *G. sibiricum*, *G. divaricatum*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. robertianum*.

Установлено, что по видовому составу гераней территория АГС наиболее близка к территории Казахстана, 77,3% видов являются для них общими. Второй по степени общности видов с АГС выступает территория Сибири в целом (72,7%). Третьей – территория Китая (59,1%). Менее всего общих видов во Внешней Монголии (40,9%).

Видовой состав гераней в различных частях АГС дан в таблице 16.

Таблица 16 – Сравнение видового богатства рода *Geranium* Русского, Казахстанского, Монгольского и Китайского Алтая

Территория	Виды	Количество видов
Русский Алтай	<i>G. sylvaticum</i> , <i>G. laetum</i> , <i>G. albiflorum</i> , <i>G. krylovii</i> , <i>G. malyshevii</i> , <i>G. pseudosibiricum</i> , <i>G. asiaticum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>G. sergievskajae</i> , <i>G. affine</i> , <i>G. transbaicalicum</i> , <i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i> , <i>G. collinum</i> , <i>G. sibiricum</i> , <i>G. pusillum</i> , <i>G. robertianum</i>	16
Казахстанский Алтай	<i>G. laetum</i> , <i>G. rectum</i> , <i>G. albiflorum</i> , <i>G. krylovii</i> , <i>G. pseudosibiricum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>G. sergievskajae</i> , <i>G. affine</i> , <i>G. collinum</i> , <i>G. saxatile</i> , <i>G. sibiricum</i> , <i>G. schrenkianum</i> , <i>G. transversale</i> , <i>G. divaricatum</i> , <i>G. pusillum</i> , <i>G. rotundifolium</i> , <i>G. robertianum</i>	17
Монгольский Алтай	<i>G. laetum</i> , <i>G. albiflorum</i> , <i>G. krylovii</i> , <i>G. pseudosibiricum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>G. affine</i> , <i>G. transbaicalicum</i> , <i>G. collinum</i> , <i>G. saxatile</i> , <i>G. sibiricum</i>	10
Китайский Алтай	<i>G. laetum</i> , <i>G. albiflorum</i> , <i>G. pseudosibiricum</i> , <i>G. pratense</i> , <i>G. affine</i> , <i>G. saxatile</i> , <i>G. sibiricum</i>	7

Из таблицы видно, что самое большое видовое разнообразие присуще Казахстанскому Алтаю. Это достигается за счет малолетних видов, большинство которых встречается только на территории Казахстана, например, *G. schrenkianum*, *G. divaricatum*, *G. rotundifolium*. Из многолетников только на территории Казахстанского Алтая произрастают виды *G. transversale* и *G. rectum*, хотя последний встречается и на территории Китая, но в Китайском Алтае пока не отмечался. Остальные 12 видов – общие с территорией Русского Алтая, обладающей чуть меньшим видовым разнообразием – 16 видов. Только в Русском Алтае встречаются виды *G. sylvaticum*, *G. malyshevii*, *G. asiaticum* и подвид *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*. В Монгольском Алтае произрастает 10 видов рода *Geranium*. Все они общие с какими-то частями АГС, главным образом, с Русским и Казахстанским Алтаем, так же как и в Китайском Алтае, в котором встречается 7 видов. Все 7 видов общие с территориями Казахстанского и Монгольского Алтая, 6 – с территорией Русского Алтая.

Географическое распространение видов гераней на территории АГС. Для выявления особенностей географического распространения видов гераней на территории АГС мы изучили их разнообразие в отдельных районах АГС.

В работе использовано ботанико-географическое районирование территории АГС, предложенное Р.В. Камелиным (1998, 2002, 2004, 2005).

Распределение видов по ботанико-географическим районам представлено в таблице 17, где: А – Алтае-Западносаянская горная провинция (районы: А1 – Северно-Алтайский, А2 – Северо-Восточно-Алтайский, А3 – Центрально-Алтайский, А4 – Чулышманский, А5 – Абакано-Джебашский, А6 – Хемчикский); КАД – Алтае-Джунгарская горная провинция (районы: КАД1 – Северо-Западно-Алтайский, КАД2 – Калбинский, КАД3 – Тарбагатайский, КАД4 – Саурский, КАД5 – Зайсанский, КАД6 – Бухтарминский, КАД7 – Маркаколь-Канасский, КАД8 – Черно-Иртышский, КАД9 – Алтае-Джунгарский); ЗМ, ЮМ – Тувинско-Монгольская провинция (районы: ЗМ1 – Чуе-Кобдосский, ЗМ2 – Цаган-Гольский, ЗМ3 – Кобдосско-Тонхильский, ЮМ – Южно-Монгольский).

Ниже предлагаем количественный состав по районам: А1 – 11 видов, А2 – 10 видов, А3 – 12 видов, А4 – 6 видов, А5 – 2 вида, А6 – 6 видов; КАД1 – 11 видов, КАД2 – 9 видов, КАД3 – 8 видов, КАД4 – 8 видов, КАД5 – 11 видов, КАД6 – 12 видов, КАД7 – 7 видов, КАД8 – 6 видов, КАД9 – 8 видов; ЗМ1 – 9 видов, ЗМ2 – 2 вида, ЗМ3 – 4 вида; ЮМ – 3 вида.

Наиболее богаты видами следующие районы: А3 (Центрально-Алтайский) и КАД6 (Бухтарминский) – по 12 видов; также богаты видами районы: А1 (Северно-Алтайский), КАД1 (Северо-Западно-Алтайский) и КАД5 (Зайсанский) – по 11 видов. Чуть менее богаты видами районы А2 (Северо-Восточно-Алтайский) – 10 видов и КАД2 (Калбинский) и ЗМ1 (Чуе-Кобдосский) – по 9 видов. Это можно объяснить не только лучшей изученностью этих районов, но и разнообразием представленных здесь комплексов: луговых, горно-лесных, горно-лугово-лесных, горно-лугово-степных, субальпийских редколесий, субальпийских и альпийских лугов и горных тундр.

Таблица 17 – Распространение видов рода *Geranium* в ботанико-географических районах АГС

Виды	Ботанико-географические районы АГС																		
	А						КАД									ЗМ			ЮМ
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Geranium sylvaticum</i>	+	+														+			
<i>G. laetum</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>G. rectum</i>			+																
<i>G. albiflorum</i>	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>G. krylovii</i>	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+			+	+		
<i>G. malyshevii</i>		+																	
<i>G. pseudosibiricum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+			+
<i>G. asiaticum</i>	+		+				+												
<i>G. pratense</i>	+	+	+				+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+
<i>G. sergievskajae</i>	+	+	+	+		+	+					+				+			
<i>G. affine</i>			+				+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	
<i>G. transbaicalicum</i>			+			+										+			
<i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i>						+													
<i>G. collinum</i>	+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+

Продолжение таблицы 17.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>G. saxatile</i>										+					+				
<i>G. sibiricum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+			
<i>G. schrenkianum</i>											+								
<i>G. transversale</i>									+		+	+							
<i>G. divaricatum</i>									+		+	+							
<i>G. pusillum</i>								+											
<i>G. rotundifolium</i>											+								
<i>G. robertianum</i>	+	+					+					+							

Следующие районы содержат среднее число видов: КАД3 (Тарбагатайский), КАД4 (Саурский) и КАД9 (Алтае-Джунгарский) – по 8 видов; КАД7 (Маркаколь-Канасский) – 7 видов; А4 (Чулышманский), А6 (Хемчикский), КАД8 (Черно-Иртышский) – по 6 видов.

Маловидовые районы: ЗМ3 (Кобдосско-Тонхильский) – 4 вида; ЮМ (Южно-Монгольский) – 3 вида; А5 (Абакано-Джебашский) и ЗМ2 (Цаган-Гольский) – по 2 вида. Это можно объяснить слабой изученностью этих районов, а также более сухими климатическими условиями, не подходящими для мезофитных видов гераней.

Изучение видового состава маловидовых районов показало, что из видов, встречающихся там, *G. albiflorum*, *G. krylovii* и *G. pseudosibiricum* являются криофитами, то есть растут на субальпийских и альпийских лугах, *G. pratense* и *G. sergievskajae* – являются мезоксерофитами, а *G. collinum* предпочитает засоленные местообитания, что как раз характерно для этих районов.

В целом, видовое богатство гераней АГС уменьшается в юго-восточном направлении, где преобладают более засушливые районы.

Основные ареалогические группы. В основе выделения групп и типов ареала мы использовали работы А.Л. Тахтаджяна (1987), Р.В. Камелина (2002, 2004, 2005). Ареалы видов рода *Geranium* Алтайской горной страны разделены на 11 типов, объединенных в 3 хорологические группы.

Циркумбореальная хорологическая группа.

1. Голарктический тип ареала включает виды, встречающиеся во внетропических частях Евразии и Северной Америки, характерные для Голарктического флористического царства. Широко распространен на территории всей Голарктики вид *G. sibiricum*.

2. Палеарктический тип ареала имеет область распространения, охватывающую умеренные и субтропические области Голарктического царства флоры в пределах Старого Света, за исключением юга Аравийского полуострова, Индостана и Индокитая, с включением Северной Африки, к югу примерно до тропика Рака. Вид с собственно палеарктическим ареалом – *G. pratense*, палеарктический дизъюнктивный ареал имеет вид лесного флороцено типа – *G. robertianum*.

3. Евразиатский тип ареала включает в основном лесную и высокогорную территорию Европы, Урала и Азии. Характерен для вида горных флороцено типов (альпийских травников, тундр) *G. krylovii*.

4. Евросибирский тип ареала включает виды, распространенные на территории Европы, на Урале и в западной части Северной Азии, где проходит восточная граница распространения. Распространение видов в основном очерчивается границами

Евросибирской флористической подобласти Циркумбореальной области по Р.В. Камелину (2002). Собственно евросибирский ареал имеет вид *G. sylvaticum*. Урало-западносибирский ареал – у вида *G. asiaticum*.

5. Североазиатский тип ареала представлен на территории Северной Азии за исключением тихоокеанской части побережья – южной части русского Дальнего Востока, Камчатки, Сахалина и Курильских островов и других прилежащих территорий, относимых к восточно-азиатским. Североазиатский ареал имеет вид лугово-лесного флороцено типа – *G. pseudosibiricum*.

6. Сибирский тип ареала характеризуется распространением на территории Сибири с незначительными иррадиациями в лесную зону Казахстана. Такой ареал характерен для вида лугово-лесного флороцено типа – *G. sergievskajae*.

7. Алтае-саянский тип ареала включает виды, распространенные по горам Алтая и Саян. Этот тип ареала имеет вид *G. malyshevii*.

8. Алтае-джунгарский тип ареала характерен для видов с распространением по горам Алтая и Джунгарии. Объединяет субэндемики Большого Алтая: *G. laetum*, *G. albiflorum*, *G. affine*.

Древнесредиземноморская хорологическая группа.

9. Евро-древнесредиземноморский тип ареала объединяет ареалы, имеющие широкое простираие в степной и аридной полосе от Паннонии и вообще от Центральной Европы, через Древнее Средиземье до Забайкалья и Восточной Монголии. Такой тип ареала характерен для *G. collinum*, *G. saxatile*, *G. pusillum*, *G. rotundifolium*, *G. divaricatum*.

10. Туранский тип ареала объединяет типы ареалов, находящиеся на территории Туранской провинции Сахаро-гобийской области Древнесредиземноморского подцарства. К нему относятся виды: турано-джунгарский *G. transversale*, джунгаро-тяньшань-алайский *G. rectum* и собственно туранский *G. schrenkianum*, распространенный на территории Казахстана.

Восточноазиатская хорологическая группа.

11. Южносибирско-восточноазиатский тип ареала включает виды с ареалами, захватывающими территорию Южной Сибири, прилегающие районы Северной Монголии и внетропической части Восточной Азии. Этот тип ареала характерен для видов *G. transbaicalicum* и *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninonii* (табл. 18).

Таблица 18 – Распределение видов рода *Geranium* АГС по типам ареалов

№ п/п	Подрод, секция, подсекция, вид	Тип ареала
Subgen. <i>Geranium</i>		
Sect. <i>Geranium</i>		
Subsect. <i>Geranium</i>		
1	<i>G. sylvaticum</i>	Евросибирский
2	<i>G. laetum</i>	Алтае-джунгарский
3	<i>G. rectum</i>	Джунгаро-тяньшань-алайский
Subsect. <i>Albiflora</i>		
4	<i>G. albiflorum</i>	Алтае-джунгарский
5	<i>G. krylovii</i>	Евразийский
6	<i>G. malyshevii</i>	Алтае-саянский
Subsect. <i>Pseudosibirica</i>		
7	<i>G. pseudosibiricum</i>	Североазиатский
8	<i>G. asiaticum</i>	Урало-западносибирский
Sect. <i>Recurvata</i>		
Subsect. <i>Recurvata</i>		
9	<i>G. pratense</i>	Палеарктический
10	<i>G. sergievskajae</i>	Сибирский
11	<i>G. affine</i>	Алтае-джунгарский
12	<i>G. transbaicalicum</i>	Южносибирско-восточноазиатский
13	<i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i>	Южносибирско-восточноазиатский
Subsect. <i>Collina</i>		
14	<i>G. collinum</i>	Евро-древнесредиземноморский
15	<i>G. saxatile</i>	Евро-древнесредиземноморский
Sect. <i>Sibirica</i>		
16	<i>G. sibiricum</i>	Голарктический
Sect. <i>Trygonium</i>		
17	<i>G. schrenkianum</i>	Туранский
Sect. <i>Tuberosa</i>		
18	<i>G. transversale</i>	Турано-джунгарский
Subgen. <i>Robertium</i>		
Sect. <i>Batrachioides</i>		
19	<i>G. pusillum</i>	Евро-древнесредиземноморский
20	<i>G. rotundifolium</i>	Евро-древнесредиземноморский
Sect. <i>Divaricata</i>		
21	<i>G. divaricatum</i>	Евро-древнесредиземноморский
Sect. <i>Ruberta</i>		
22	<i>G. robertianum</i>	Палеарктический дизъюнктивный

Эколого-цетонический анализ. В основу эколого-ценотического анализа рода *Geranium* АГС использована схема, предложенная Л.И. Малышевым и Г.А. Пешковой (1984) для Байкальской Сибири с учетом особенностей Алтайской горной страны (Куминова, 1967; Огуреева, 1980, Ревушкин, 1988; Камелин, 2005). Флористические комплексы объединяют эколого-ценотические группы, элементы, приуроченные к сообществам различных типов, соответственно совокупности экологических факторов в пределах экотопов (Галанин, 1973; Юрцев, Камелин, 1991).

Таксоны рода *Geranium* АГС разделены нами на несколько флористических комплексов с подразделениями на эколого-ценотические группы: луговой, лесной, синантропный. Ценотическая приуроченность видов определялась по результатам полевых исследований с учетом информации из литературных источников (табл. 19).

Таблица 19 – Флористические комплексы и эколого-ценотические группы видов рода *Geranium* АГС

Флористические комплексы и эколого-ценотические группы	Виды	Количество видов в эколого-ценотических группах	Количество и доля видов от всех видов гераней флоры АГС, %	
I. Луговой 1. горно-лесо-луговая	<i>G. albiflorum</i> , <i>G. krylovii</i> , <i>G. malyshevii</i> , <i>G. pseudosibiricum</i> , <i>G. sergievskajae</i> , <i>G. affine</i> , <i>G. saxatile</i>	7	13 / 59,1	
	2. лугово-степная	<i>G. transbaicalicum</i> , <i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i> , <i>G. transversale</i>		3
	3. лесо-луговая	<i>G. pratense</i> , <i>G. collinum</i> , <i>G. schrenkianum</i>		3
II. Лесной 1. лесная	<i>G. sylvaticum</i> , <i>G. laetum</i> , <i>G. rectum</i> , <i>G. asiaticum</i> , <i>G. robertianum</i>	5	5 / 22,7	
III. Синантропный 1. апофитная	<i>G. sibiricum</i> , <i>G. rotundifolium</i> , <i>G. divaricatum</i>	3	4 / 18,2	
	2. адвентивная	<i>G. pusillum</i>		1

Самый крупный флористический комплекс по количеству видов – луговой (13 или 59,1%), объединяющий три эколого-ценотические группы. К горно-лесо-луговой принадлежат виды, произрастающие в лесном горном поясе, а также на субальпийских и

частично альпийских лугах, изредка – в горных тундрах: *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. malyshevii*, *G. pseudosibiricum* из секции *Geranium*, *G. sergievskajae*, *G. saxatile* из секции *Recurvata*. *G. albiflorum* – субэндемик Алтайской горной страны, произрастающий в горно-лесном поясе, на субальпийских лугах и в редколесьях.

G. krylovii – это вид, занимающий широкий ареал, от Северо-Востока европейской части России до бассейна реки Алдан в Якутии. Переносит низкие температуры, является криофильным, встречается на территории Полярного Урала и Таймыра, на территории Алтая предпочитает светлохвойные и черневые леса, субальпийские луга и редколесья, альпийские луга, встречается в горных тундрах. Близкий к нему вид – *G. malyshevii*, имеющий на территории АГС юго-западную границу ареала, также предпочитает высокогорья и черневые, лиственные и смешанные леса, места избыточного увлажнения: горные луга и окраины болот, однако его ареал значительно меньше – охватывает территорию гор Западной и Восточной Сибири, обнаружен в Северной Монголии (окр. оз. Хубсугул) (рис. 72). *G. sergievskajae* – вид, обитающий на горных лугах ниже границы леса, а также на лесных полянах, опушках, горных речных поймах. *G. affine* – вид, родственник *G. pratense*, субэндемик АГС, встречается в лесном поясе, по опушкам и лугам, остепненным южным склонам, горным степям, поднимается до субальпийских лугов.

Лугово-степная эколого-ценотическая группа включает три таксона. *G. transbaicalicum* и *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovi* из секции *Recurvata* обитают в горных остепненных лугах, луговых степях, на луговых открытых склонах и по долинам рек. Оба таксона имеют западную границу ареала на территории АГС. Третий вид – *G. transversale* из секции *Tuberosa* – турано-джунгарский вид лугово-степных равнин, низкогорий и предгорий. Встречается также на сухих склонах среди кустарниковых зарослей, иногда сорничает.

К лесо-луговой эколого-ценотической группе принадлежит *G. pratense* – палеарктический вид из секции *Recurvata*, предпочитающий влажные луговые сообщества, встречающийся также на лесных полянах и опушках, иногда – на залежах и нарушенных местообитаниях. Другой вид – *G. collinum* из этой же секции, имеющий широкий европейско-древнесредиземноморский ареал, произрастает на равнинных лугах, по долинам рек и озер, часто соленых, на склонах гор. Туранский вид *G. schrenkianum* из секции *Trygonium* также отнесен нами к этой эколого-ценотической группе. Встречается на влажных лужайках, болотцах, наносах речек и ручьев. На территории Казахстанского Алтая проходит северная граница его ареала.

Лесной флористический комплекс объединяет 5 видов (22,7%) бореальной эколого-ценотической группы, произрастающих преимущественно в светлохвойных и смешанных лесах, на лесных опушках и лесных лугах, как равнинных, так и низкогорных и среднегорных: *G. sylvaticum*, *G. laetum*, *G. rectum*, *G. asiaticum*, *G. robertianum*.

G. sylvaticum – широко распространенный вид с евросибирским ареалом, восточной границей распространения которого является восточное побережье оз. Байкал. На территорию АГС заходит краем ареала, и здесь встречается в светлохвойных и смешанных лесах, на лесных опушках и лугах на равнинах, в предгорьях и низкогорьях. *G. laetum* – алтае-джунгарский вид, субэндемик АГС, распространенный в горно-лесном поясе, по зарослям кустарников, на лесных лугах. Изредка появляется в субальпике. *G. rectum* – джунгаро-тяньшань-алайский вид горно-лесного пояса. На территорию АГС заходит северным краем ареала. *G. asiaticum* – вид с урало-западносибирским ареалом, произрастающий в светлохвойных и смешанных лесах, на лесных лугах, на луговых склонах. Это преимущественно равнинный вид, изредка поднимается в предгорья и низкогорья. *G. robertianum* – на территории АГС преимущественно лесной вид черневой тайги и липовых лесов. Встречается также на лесных лугах, луговых склонах, на выходах скал. Имеет палеарктический дизъюнктивный ареал.

Синантропный флористический комплекс представлен 4 видами (18,2%), которые встречаются в местах постоянного или временного проживания населения. Он состоит из двух эколого-ценотических групп – апофитной (местной) и адвентивной (пришлой). Апофиты могут расти и в дикой природе, но тяготеют к антропогенным ландшафтам. К ним относятся три вида – *G. sibiricum* из секции *Sibirica*, *G. rotundifolium* из секции *Batrachioides*, *G. divaricatum* из секции *Divaricata*. *G. sibiricum* – вид, имеющий евразиатский ареал, расселяется почти повсеместно, где есть человек – в садах, парках, огородах, на сорных местах. В естественных местообитаниях встречается в луговых сообществах, предположительно имеет восточноазиатские корни. *G. rotundifolium* и *G. divaricatum* – европейско-древнесредиземноморские виды, на территорию АГС заходящие с территории Казахстана и встречающиеся тут в садах, огородах, парках, по сорным местам. Естественные местообитания *G. rotundifolium* – щебнистые склоны, выходы скал, кустарниковые заросли; *G. divaricatum* встречается в кустарниковых зарослях, на каменистых осыпях и щебнистых склонах гор. В Средней Азии поднимается до высоты 2000 м н.у.м.

Адвентивный вид *G. pusillum* – имеет евро-древнесредиземноморский ареал. Встречается в огородах, садах, вдоль дорог, по сорным местам, в кустарниковых зарослях.

Таким образом, установлено, что по видовому составу гераней территория АГС наиболее близка к территории Сибири и Казахстана: 77,3% видов являются общими для этих территорий. Второй по степени общности видов с АГС выступает территория Сибири в целом (72,7%). Третьей – территория Китая (59,1%). Менее всего общих видов во Внешней Монголии (40,9%). Видовое богатство гераней АГС уменьшается с северо-запада на юго-восток. Наиболее богаты видами районы северо-западного и центрального Алтая (А1, А2, А3, А6, КАД1, КАД5, КАД2, ЗМ1). Наименее богаты более засушливые районы Монгольского Алтая: А5, ЗМ2, ЗМ3 и ЮМ.

При проведении экологического анализа таксоны рода *Geranium* АГС разделены на 3 флористических комплекса: луговой, лесной и синантропный с подразделениями на 6 эколого-ценотических групп. Более половины видов относятся к горно-лесолуговой и бореальной эколого-ценотической группе. Важную роль в растительных группировках Алтая играют такие виды как *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. laetum*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum*, *G. pratense*, *G. sergievskajae*, *G. affine*.

Ареалы видов рода *Geranium* АГС разделены на три хорологические группы: циркумбореальную (12 видов), древнесредиземноморскую (8 видов) и восточноазиатскую (2 вида) с 11 типами ареалов. К циркумбореальной группе относятся бореальные виды подрода *Geranium*: алтае-джунгарские субэндемичные *G. laetum*, *G. albiflorum* и *G. affine*, евразийский *G. krylovii*, алтае-саянский *G. malyshevii*, североазиатский *G. pseudosibiricum*, урало-западносибирский *G. asiaticum*, сибирский *G. sergievskajae*. Девять видов имеют аллохтонное происхождение на территории АГС. Три субэндемика Алтайской горной страны – *G. laetum*, *G. albiflorum*, *G. affine* имеют автохтонное происхождение.

Все представители подрода *Robertium*, произрастающие на территории АГС, относятся к древнесредиземноморской хорологической группе. К этой же группе мы относим туранский *G. schrenkianum* из секции *Trygonium* подрода *Geranium*, родственной средиземноморскому *G. columbinum*, не заходящему на территорию Алтая, а также турано-джунгарский *G. transversale* из секции *Tuberosa*; вид типовой секции джунгаро-тяньшане-алтайский *G. rectum*; виды секции *Recurvata*: евро-древнесредиземноморские виды *G. collinum* и *G. saxatile* подсекции *Collina*. Все они имеют аллохтонное происхождение на территории АГС.

К видам восточноазиатской группы относятся южносибирско-восточноазиатские *G. transbaicalicum* и *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninonii*. На территории АГС виды и подвид аллохтонные.

Алтайская горная страна является одним из центров разнообразия рода *Geranium*, который включает 21 вид и 1 подвид из 2 подродов, 8 секций и 5 подсекций. 9 видов имеют древнесредиземноморское происхождение, 8 – циркумбореальное и 3, предположительно, восточноазиатское. Восемнадцать видов и 1 подвид аллохтонные на территории АГС, 3 субэндемика АГС *G. laetum*, *G. albiflorum*, *G. affine* автохтонные. Важную роль в растительных группировках Алтая играют такие виды как *G. albiflorum*, *G. krylovii*, *G. laetum*, *G. pseudosibiricum*, *G. asiaticum*, *G. pratense*, *G. sergievskajae*, *G. affine*.

Выводы

1. В результате критической ревизии выявлено, что на территории Алтайской горной страны произрастает 21 вид и 1 подвид рода *Geranium* L. из 2 подродов, 8 секций и 5 подсекций. Доказана видовая самостоятельность *G. sergievskajae* (Peschkova) Troschkina. Впервые для изучаемой территории приведены 6 таксонов: *G. rectum*, *G. malyshevii*, *G. saxatile*, *G. rotundifolium*, *G. schrenkianum*, *G. divaricatum*.

2. Изучение полиморфных комплексов *G. albiflorum* s. l. и *G. pseudosibiricum* s. l. позволило разграничить сложные таксоны, выделить 2 новые подсекции: *Albiflora* и *Pseudosibirica* и описать 2 новых для науки вида: *G. igoschinae* и *G. malyshevii*.

3. Сравнительно-морфологический анализ выявил дополнительные диагностические признаки, которые можно использовать для установления положения видов в системе рода: продолжительность жизни; степень рассечения листовой пластинки и количество долей/сегментов, ширина листовой пластинки нижних стеблевых листьев, длина чашелистиков и их ости, форма и цвет венчика, длина лепестка. Составлена таблица для определения таксонов рода *Geranium* на территории АГС.

4. Исследование пыльцевых зерен впервые показало, что виды рода *Geranium* различаются по размерам полярной оси и экваториального диаметра, особенностям скульптуры экзины, орнаментации поверхности п. з., что может быть использовано для характеристики секций и подсекций.

5. Проведение экологического анализа позволило разделить таксоны рода *Geranium* АГС на 3 флористических комплекса: луговой, лесной и синантропный с подразделениями на 6 эколого-ценотических групп. Более половины видов относятся к горно-лесолуговой и бореальной эколого-ценотической группе.

6. Хорологический анализ позволил установить, что по видовому составу гераней территория АГС наиболее близка к территории Сибири в целом и Казахстана. Второй по степени общности видов с АГС выступает территория Китая. Менее всего общих видов с Внешней Монголией. Видовое богатство гераней АГС уменьшается с северо-запада на юго-восток. Наиболее богаты видами районы северо-западного и центрального Алтая (А1, А2, А3, А6, КАД1, КАД2, КАД5, ЗМ1). Наименее богаты более засушливые районы Монгольского Алтая: А5, ЗМ2, ЗМ3 и ЮМ.

7. Ареалы видов рода *Geranium* АГС разделены на три хорологические группы: циркумбореальную (12 видов), древнесредиземноморскую (8 видов) и восточноазиатскую (2 вида) с 11 типами ареалов. Восемнадцать видов имеют аллохтонное происхождение на

территории АГС. Автохтонными можно считать *G. albiflorum*, *G. laetum*, *G. affine*, являющиеся алтайскими субэндемиками.

8. Гетерогенный таксономический состав и анализ распространения видов показывают, что Алтайская горная страна является одним из центров разнообразия рода *Geranium*.

Библиографический список

1. Артемов, И.А. Флористические находки в Алтайском крае / И.А. Артемов, А.Ю. Королук, Н.И. Макунина // *Turczaninovia*. – 2000. – 3 т. – Вып. 1. – С. 58–60.
2. Артюшенко, З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод / З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
3. Артюшенко, З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя / З.Т. Артюшенко, А.А. Федоров. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.
4. Байкова, Е.В. Морфология трихом у видов рода *Salvia (Lamiaceae)* / Е.В. Байкова // Бюлл. МОИП. – М.: Изд-во МГУ. – 2001. – 106 т. – Вып. 4. – С. 58–70.
5. Безделев, А.Б. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока / А.Б. Безделев, Т.А. Безделева. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 296 с.
6. Беляева, В.А. Хромосомные числа и таксономия некоторых видов Байкальской флоры. I / В.А. Беляева, В.Н. Сипливинский // Бот. журн. – 1975. – Т. 60. – № 6. – С. 864–872.
7. Бобров, Е.Г. Семейство *Geraniaceae* / Е.Г. Бобров, А.И. Введенский // Флора СССР: в 30 т. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 14 т. – С. 1–72.
8. Болховских, З.В. Хромосомные числа цветковых растений // З.В. Болховских, В.Г. Гриф, О.И. Захарьева, Т.С. Матвеева. – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1969. – С. 331–332.
9. Галанин, А.В. Эколого-ценотические элементы конкретной флоры (их выделение и анализ) / А.В. Галанин // Бот. журн. – 1973. – Т. 58. – № 11. – С. 1608–1618.
10. Грант, В. Видообразование у растений / В. Грант. – М.: Мир, 1984. – 528 с.
11. Грубов, В.И. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом) / В.И. Грубов. – Л.: Наука, 1982. – 443 с.
12. Грубов, В.И. Основные особенности флоры Монгольской Народной Республики в связи с ее районированием / В.И. Грубов, А.А. Юнатов // Бот. журн. – 1952. – Т. 37. – № 1. – С. 45–64.
13. Губанов, И.А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения) / И.А. Губанов; под. ред. Р. В. Камелина. – М.: «Валанг», 1996 – С. 74.
14. Губанов, И.А. Научное наследие выдающихся русских флористов Г.С. Карелина и И.П. Кирилова / И.А. Губанов, Т.В. Багдасарова, Т.П. Баландина; под. ред. Р.В. Камелина. – М., 1998. – 95 с.

15. Долматова, А.П. Карпологическое изучение однолетних гераней (*Geraniaceae*) флоры Кавказа / А.П. Долматова // Бот. журн., 1992. – 77 т. – №9. – С. 31–35.
16. Жукова, П.Г. Кариология некоторых растений, переселенных в Полярно-альпийский ботанический сад / П.Г. Жукова // Переселение растений на Полярный Север. – Л. – 1967. Т. 2. – С. 130–149.
17. Ивлева, В.И. Семейство *Geraniaceae* Juss. Во флоре Алтайского края и Алтайской горной страны / В.И. Ивлева // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета: материалы XXVI научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов и учащихся лицейных классов. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. – 2009. – Вып. 6. – С. 151–152.
18. Ивлева, В.И. Палинологические особенности некоторых видов рода *Geranium* L. / В.И. Ивлева // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета: материалы XXXVII науч. конф. студ., магистр., асп. и уч. лиц. кл. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2010а. – Вып. 7. – С. 159–160.
19. Ивлева, В.И. Палиноморфологическое изучение представителей рода *Geranium* L. (*Geraniaceae*) флоры Алтая / В.И. Ивлева // *Turczaninowia*. – 2010б. – 13 т. – №3. – С. 140–146.
20. Ивлева, В.И. К систематике секции *Geranium* Knuth рода *Geranium* L. (*Geraniaceae* Juss.) в Алтайской горной стране / В.И. Ивлева // Тезисы докладов II (X) Международной Ботанической Конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге 11–16 ноября 2012 года. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2012. – С. 16.
21. Ивлева, В.И. Типовые образцы названий некоторых видов рода *Geranium* L. (*Geraniaceae*), описанных К. Ф. Ледебуром / В.И. Ивлева // Новости сист. высш. раст., 2013. – Т. 44. – С. 230–234.
22. Ивлева, В.И. Обзор некоторых представителей семейства *Geraniaceae* Алтайской горной страны и равнинной части Алтайского края, растущих на антропогенно нарушенных территориях / В.И. Ивлева, М.М. Силантьева // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий. – Кемерово. – 2008. – Вып. 6. – С. 16–17.
23. Каден, Н.Н. Морфология плодов гераниевых / Н.Н. Каден // Биол. Науки. – 1964. – № 2. – С. 97–102.
24. Камелин, Р.В. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России / Р.В. Камелин // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы I Международной научно-практической конференции (26-28 ноября 2002 г., Барнаул). – Барнаул: изд-во «Азбука», 2002. – С. 36–41.

25. Камелин, Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна) / Р.В. Камелин. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – 240 с.
26. Камелин, Р.В. Флора Алтая. Том 1 / Р.В. Камелин, М.Г. Куцев, Д.В. Тихонов, Д.Н. Шауло, А.И. Шмаков, R.L.L. Viane / под ред. Р.В. Камелина. – Барнаул: АзБука, 2005. – 340 с.
27. Камелин, Р.В. Флора [России] / Р.В. Камелин // Большая Российская энциклопедия. Том Россия / Под ред. Ю.С. Осипова. – М.: Науч. изд-во «Большая Российская энциклопедия», 2004. – С. 84–88.
28. Карташова, Н.Н. Строение и функции нектарников цветка двудольных растений / Н.Н. Карташова. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1965. – 196 с.
29. Кожевников, А.Е. Сытевые (семейство *Cyperaceae* Juss.) Дальнего Востока России (современный таксономический состав и основные закономерности его формирования) / А.Е. Кожевников // Вестник ДВО РАН. – 2003. – № 3. – С. 39–53.
30. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Кемерово: Кемеровское книжное изд-во, 2000. – 248 с.
31. Красная книга Республики Алтай (растения). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений / Манеев А.Г., Пшеничная И.Н., Федоткина Н.В. и др. – Новосибирск, 1996. – 238 с.
32. Красноборов, И.М. Высокогорная флора Западного Саяна / И.М. Красноборов. – Новосибирск: Наука, 1976. – 380 с.
33. Красноборов, И.М. Сем. Гераниевые – *Geraniaceae* / И.М. Красноборов // Определитель растений Кемеровской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – С. 221–224.
34. Крогулевич, Р.Е. Роль полиплоидии в генезисе высокогорной флоры Станового нагорья / Р.Е. Крогулевич // Экология флоры Забайкалья. – Иркутск, 1971. – С. 115–214.
35. Крогулевич, Р.Е. Числа хромосом некоторых видов растений Тункинских альп (Восточный Саян) / Р.Е. Крогулевич // Изв. СО АН СССР, 1976. – № 15. Сер. биол. Наук. – Вып. 3. – С. 46–52.
36. Крогулевич, Р.Е. Кариологический анализ видов флоры Восточного Саяна / Р.Е. Крогулевич // Флора Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 19–48.
37. Крогулевич, Р.Е. Хромосомные числа цветковых растений Сибири и Дальнего Востока / Р.Е. Крогулевич, Т.С. Ростовцева. – Новосибирск: Наука, 1984. – 288 с.

38. Крылов, П.Н. Флора Алтая / П.Н. Крылов. – Томск, 1901. – С. 1819–1838.
39. Куминова, А.В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова. – Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1960. – 450 с.
40. Куприянова, Л.А. Палинологическая терминология покрытосеменных растений / Л.А. Куприянова, Л.А. Алешина. – Л.: Изд-во «Наука» Ленингр. отд., 1967. – 85 с.
41. Куприянова, Л.А. Пыльца и споры растений Европейской части СССР. Руководство в трех томах / Л.А. Куприянова, Л.А. Алешина. – 1 т. – Л.: Изд-во «Наука» Ленингр. отд., 1972. – 171 с.
42. Ледебур, К.Ф. Путешествие по Алтайским горам и Джунгарской киргизской степи / К.Ф. Ледебур, А.А. Бунге, К.А. Мейер / Пер. с нем. В. В. Завалишина и Ю. П. Бубенкова. – Новосибирск, 1993. – 415 с.
43. Литвинов, Д.И. Библиография флоры Сибири / Д.И. Литвинов. – СПб.: типография императорской АН, 1909. – 460 с.
44. Ломоносова, М.Н. Род *Geranium* – Герань / М.Н. Ломоносова // Определитель растений Республики Тывы. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – С. 348–351.
45. Ломоносова, М.Н. Род *Geranium* – Герань / М.Н. Ломоносова // Определитель растений Тувинской АССР / М.Н. Ломоносова. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 161–162.
46. Лысенко, Д.С. *Geranium* L. – Герань / А.Н. Беркутенко, Д.С. Лысенко, М.Г. Хорева, О.А. Мочалова, А.Н. Полежаев, Е.А. Андриянова, Н.В. Синельникова, В.В. Якубов // Флора и растительность Магаданской области (конспект сосудистых растений и очерк растительности). – Магадан: ИБПС ДВО РАН, 2010. – С. 269.
47. Малахова, Л.А. Числа хромосом высокогорных растений Западного Саяна / Л.А. Малахова. – Научные докл. Высш. школы. Биол. Науки. – 1971. – № 1. – С. 97–104.
48. Малышев, Л.И. Высокогорная флора Восточного Саяна / Л.И. Малышев. – М., Л.: Изд-во Наука, 1965. – 368 с.
49. Малышев, Л.И. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова. – Новосибирск, 1984. – 265 с.
50. Манеев, А.Г. Сем. Гераниевые – *Geraniaceae* / А.Г. Манеев; отв. ред. И.М. Красноборов, И.А. Артемов // Определитель растений Республики Алтай / Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – С. 300–303.
51. Меницкий, Ю.Л. Структура «Конспекта флоры Кавказа» / Ю.Л. Меницкий // Конспект флоры Кавказа. Т. 1 / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2003. – С. 120–123.

52. Мордак, Е.В. Семейство гераниевые (*Geraniaceae*) / Е.В. Мордак // Жизнь растений: в 6 т. – М.: Просвещение, 1981. – 5 т. – С. 277–280.
53. Набиев, М.М. Сем. *Geraniaceae* – Гераниевые / М.М. Набиев // Определитель растений Средней Азии. – Ташкент, 1983. – С. 6–18.
54. Новоселова, М.С. Виды подрода *Robertium* рода *Geranium* (*Geraniaceae*) во флоре Кавказа / М.С. Новоселова // Бот. журн. – 1998а. – 83 т. – № 1. – С. 120–126.
55. Новоселова, М.С. Виды рода *Geranium* L. (*Geraniaceae*) подрода *Geranium* флоры Кавказа / М.С. Новоселова // Новости систематики высших растений. – СПб.: Мир и семья–95. – 1998б. – 31 т. – С. 143–158.
56. Новоселова, М.С. Обзор семейства *Geraniaceae* Центральной Азии / М.С. Новоселова // Бот. журн. – 1996. – 81 т. – № 10. – С. 83–91.
57. Новоселова, М.С. Семейство *Geraniaceae* во флоре Российского Дальнего Востока / М.С. Новоселова // Бот. журн. – 1999. – Т. 84. – № 5. – С. 127–135.
58. Овчинникова, С.В. Изучение пыльцевых зерен видов рода *Geranium* для целей таксономии / С.В. Овчинникова, В.И. Ивлева // Проблемы современной палинологии: материалы XIII Российской палинологической конференции. – Сыктывкар. – 2011. – 1 т. – С. 47–50.
59. Огуреева, Г.Н. Ботаническая география Алтая / Г.Н. Огуреева. – М.: Наука, 1980. – 190 с.
60. Павлов, Н.В. Сем. *Geraniaceae* / Н.В. Павлов // Флора Центрального Казахстана. – М., 1935. – Ч. 2. – С. 427–431.
61. Пешкова, Г.А. *Geranium* L. – Герань // Флора Центральной Сибири / В.В. Бусик, Н.С. Водопьянова, М.М. Иванова; ред.: Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова. – Новосибирск, 1979. – 2 т. – С. 639–643.
62. Пешкова, Г.А. Род *Geranium* / М.Г. Пименов, Н.В. Власова, В.В. Зуев, Г.А. Пешкова и др.: В 14 т. – 10 т.: *Geraniaceae* – *Cornaceae*. – Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 1996. – С. 8–22.
63. Пешкова, Г.А. Сем. *Geraniaceae* Juss. / Г.А. Пешкова, С.В. Овчинникова // Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения / Л.И. Малышев и др.; ред. К.С. Байков. – Новосибирск, 2012. – С. 264–267.
64. Положий, А.В. Типы таксонов в гербарии им. П.Н. Крылова / А.В. Положий, В.Ф. Балашова. – Томск, 1989. – 48 с.

65. Попов, М.Г. Основы флорогенетики / М.Г. Попов // Филогения, флорогенетика, флорография, систематика: Избр. тр. В 2-х ч. – Киев, 1983. – Ч. 1. – С. 132–237.
66. Пробатова, Н.С. Сосудистые растения в контактной зоне «континент-океан» / Н.С. Пробатова, В.П. Селедец // Вестник ДВО РАН. – 1999. – № 3. – С. 80–92.
67. Пробатова, Н.С. Хромосомные числа в семействе *Roaseae* и их значение для систематики, филогении и фитогеографии (на примере злаков Дальнего Востока России) // Комаровские чтения. – 2007. – Вып. 55. – С. 9–103.
68. Пробатова, Н.С. Хромосомные числа сосудистых растений Приморского края / Н.С. Пробатова. – Владивосток: Дальнаука – 2014. – 343 с.
69. Пробатова, Н.С. Числа хромосом растений как источник информации при изучении флоры Дальнего Востока России / Н.С. Пробатова // Вестник ДВО РАН. – 2003. – № 3. – С. 54–67.
70. Пробатова, Н.С. Числа хромосом синантропных видов растений с Дальнего Востока России / Н.С. Пробатова, Э.Г. Рудыка, А.П. Соколовская // Бот. журн. – 1996. – 81 т. – № 5. – С. 98–101.
71. Ревушкин, А.С. Высокогорная флора Алтая / А.С. Ревушкин. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988. – 319 с.
72. Сергиевская, Л.П. О некоторых сибирских видах рода *Geranium* L. / Л.П. Сергиевская // Сист. заметки Гербария Томск. ун-та. – 1934. – № 1. – С. 1–5.
73. Сергиевская, Л.П. Семейство *Geraniaceae* / Л.П. Сергиевская, П.Н. Крылов // Флора Западной Сибири. – Томск, 1935. – 8 т. – С. 1819–1838.
74. Серябряков, И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серябряков. – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.
75. Скворцов, А.К. Проблемы эволюции и теоретические вопросы систематики (избранные статьи) / А.К. Скворцов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 276 с.
76. Силантьева, М.М. Конспект флоры Алтайского края: монография / М.М. Силантьева. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – С. 184–186.
77. Силантьева, М.М. Семейство *Geraniaceae* / М.М. Силантьева // Определитель растений Алтайского края / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. – С. 284–286.

78. Силантьва, М.М. Флористические находки в Алтайском районе Алтайского края / М.М. Силантьева, А.Л. Эбель, Т.В. Эбель // *Turczaninowia*. – 6 т. – Вып. 2. – С. 42–50.
79. Соколовская, А.П. Числа хромосом и распространение некоторых антропофитов в Приморском крае и бассейне Амура / А.П. Соколовская, Н.С. Пробатова // *Вестн. Леннгр. ун-та*. – 1986. – Сер. Биол. Вып. 2. – С. 57–63.
80. Соколовская, А.П. Географическое распределение полиплоидов. II. Исследование флоры Алтая / А.П. Соколовская, О.С. Стрелкова. – Уч. зап. Пед. инст. им. Герцена. – 1948. – 66. – С. 195–216.
81. Тахтаджян, А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1987. – С. 185–188.
82. Токарев, П.И. Порядки скульптурных элементов пыльцевых зерен / П.И. Токарев, Н.Р. Мейер-Меликян // *Бюл. МОИП. Отд. биол.* – 2004. – 109 т. – вып. 1. – С. 16–18).
83. Трошкина, В.И. Ареалы сибирских видов из секции *Geranium* рода *Geranium* (*Geraniaceae*) / В.И. Трошкина // Тезисы докладов III (XI) Международной Ботанической конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге 4–9 октября 2015 года. – СПб. – 2015а. – С. 139–140.
84. Трошкина, В.И. Диагностические признаки чашечки цветка в систематике рода *Geranium* L. (*Geraniaceae* Juss.) / В.И. Трошкина // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XIV международной научно-практической конференции (25–29 мая 2015 г., Барнаул). – Барнаул: Изд-во АлтГУ. – 2015б. – С. 157–167.
85. Трошкина, В.И. Заметки по систематике алтайских видов рода *Geranium* L. (*Geraniaceae* Juss.), описанных П.Н. Крыловым и Л.С. Сергиевской / В.И. Трошкина // Проблемы изучения растительного покрова Сибири / Материалы V Международной научной конференции, посвященной 130-летию Гербария им. П.Н. Крылова и 135-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (Томск, 20–22 октября 2015 г.). – Томск. – 2015в. – С. 83–86.
86. Трошкина, В.И. Типовые образцы названий таксонов рода *Geranium* L. (*Geraniaceae*), описанных Л.П. Сергиевской, хранящиеся в Гербарии им. П.Н. Крылова (ТК) / В.И. Трошкина // *Новости сист. высш. раст.*, 2015г. – 46 т. – С. 119–125.

87. Трошкина, В.И. Заметки по систематике и хорологии *Geranium pseudosibiricum* и близких видов (*Geraniaceae*) / В.И. Трошкина // Растит. мир Азиатской России, 2016а. – № 3 (23). – С. 22–32.

88. Трошкина, В.И. Методика изучения морфологии листовой пластинки у видов рода *Geranium* L. (*Geraniaceae* Juss.) для целей систематики / В.И. Трошкина // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XV международной научно-практической конференции (23–26 мая 2016 г., Барнаул). – Барнаул, Концепт – 2016б. – С. 329–333.

89. Трошкина, В.И. О видовой самостоятельности *Geranium sergievskajae* (*Geraniaceae*) / В.И. Трошкина // Новости сист. высш. раст. – 2016в. – 47 т. – С. 31–39.

90. Трошкина, В.И. Пыльцевые зерна видов рода *Geranium* (*Geraniaceae*) Алтайской горной страны / В.И. Трошкина // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы: материалы Международной конференции, посвященной 70-летию Центрального сибирского ботанического сада (Новосибирск, 1–8 августа 2016 г.). – Новосибирск. – 2016г. – С. 298–300.

91. Трошкина, В.И. Типификация *Geranium pseudosibiricum* (*Geraniaceae*) / В.И. Трошкина // Растит. мир Азиатской России. – 2016д. – № 2 (22). – С. 21–24.

92. Трошкина, В.И. Палиноморфологические особенности таксонов рода *Geranium* (*Geraniaceae*) Алтайской горной страны / В.И. Трошкина // Turczaninowia. – 2017а. – 20 т. – Вып. 3. – С. 35–54.

93. Трошкина, В.И. Систематика *Geranium albiflorum* Ledeb. и *G. krylovii* Tzvelev (*Geraniaceae*) / В.И. Трошкина // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XVI международной научно-практической конференции (5–8 июня 2017 г., Барнаул). – Барнаул: Концепт. – 2017б. – С. 157–160.

94. Трошкина, В.И. Систематика и хорология *Geranium albiflorum* и родственных ему видов (*Geraniaceae*) / В.И. Трошкина // Растительный мир Азиатской России, 2017в. – № 3(27). – С. 22–33.

95. Трошкина, В.И. Морфология пыльцы представителей сем. *Geraniaceae* / В.И. Трошкина, С.В. Овчинникова // Актуальные проблемы современной палинологии: материалы XIV Всероссийской палинологической конференции; отв. ред. Н.С. Болиховская, Т.С. Кловиткина. – М.: Географический факультет МГУ. – 2017г. – С. 348–351.

96. Трошкина, В.И. Древнесредиземноморские виды рода *Geranium* (*Geraniaceae*) во флоре Алтайской горной страны / В.И. Трошкина // Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» (г. Махачкала, 18-23 июня 2018 г.). Т. 1: Систематика высших растений. Флористика и география растений. Охрана растительного мира. Палеоботаника. Ботаническое образование. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – С. 91–93.
97. Трошкина, В.И. История таксономического изучения видов рода *Geranium* L. (*Geraniaceae*) Алтайского горной страны / В.И. Трошкина // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: сборник научных трудов. Вып. 24. / под ред. А.Н. Куприянова. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2018б. – С. 45–55.
98. Федоров, Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / Ал.А. Федоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.
99. Федоров, Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист / Ал.А. Федоров, М.Э. Кирпичников, З.Т. Артюшенко. – М.–Л., 1956. – 304 с.
100. Фисюн, В.В. Сем. Гераниевые – *Geraniaceae* J. St. Hil. / В.В. Фисюн // Флора Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КССР, 1963. – 6 т. – С. 6–15.
101. Хромосомные числа цветковых растений / под ред. А.А. Федорова – Ленинград: Наука, 1969. – 928 с.
102. Цвелев, Н.Н. Заметки о гераниевых (*Geraniaceae*) флоры Восточной Европы / Н.Н. Цвелев // Новости сист. высш. раст. – 1993. – 29 т. – С. 95–99.
103. Цвелев, Н.Н. Проблемы теоретической морфологии и эволюции высших растений / Н.Н. Цвелев. – М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 393 с.
104. Цвелев, Н.Н. Сем. *Geraniaceae* Juss. – Гераниевые / Н.Н. Цвелев // Флора Восточной Европы. – СПб., 1996. – 9 т. – С. 370–388.
105. Цыренова, Д.Ю. Герани (*Geranium*) в бассейне Амура. Систематика, распространение, филогения / Д.Ю. Цыренова. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2007. – 182 с.
106. Цыренова, Д.Ю. Род *Geranium* (*Geraniaceae*) во флоре Советского Дальнего Востока / Д.Ю. Цыренова // Бот. журн. – 1985. – 70 т. – № 12. – С. 1636–1644.
107. Чепинога, В.В. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / В.В. Чепинога, Н.В. Степанцова, А.В. Гребенюк, А.В. Верхозина, О.П. Виньковская, А.А. Гнутиков, Н.А. Дулепова, И.В. Енущенко, А.М. Зарубин, С.Г. Казановский, А.С. Коновалов, А.А. Коробков, А.Н. Луферов, С.А. Росбах; под ред. Л. И. Малышева. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 327 с.

108. Шлотгауэр, С.Д. Они нуждаются в защите. Редкие растения Хабаровского края. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1990. – 288 с.
109. Шмидт, В.М. Математические методы в ботанике: Учеб. Пособие / В.М. Шмидт. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.
110. Эбель, А.Л. Номенклатурные заметки о таксонах сосудистых растений флоры Северной Азии / А.Л. Эбель // Сист. зам. Герб. Томск. ун-та. – 2012. – № 6. – С. 48–52.
111. Юрцев, Б.А. Основные понятия и термины флористики / Б.А. Юрцев, Р.В. Камелин. – Пермь: Пермский государственный университет, 1991. – 80 с.
112. Aedo, C. Taxonomic revision of *Geranium* sect. *Trygonium* (*Geraniaceae*) / C. Aedo // Бот. журн. – 2003. – Т. 88. – № 4. – P. 124–131.
113. Aedo, C. Some notes on the sectional nomenclature of *Geranium* (*Geraniaceae*) / C. Aedo, F.M. Garmendia // Taxon, 1996. – Vol. 45. – P. 104–106.
114. Aedo, C. The genus *Geranium* L. (*Geraniaceae*) in North America. II. Perennial species / C. Aedo // Anales Jard. Bot. Madrid. – 2001. – Vol. 59. – №1. – P. 3–65.
115. Aedo, C. Revision of *Geranium* sections *Azorelloida*, *Neoandina* and *Paramensia* (*Geraniaceae*) / C. Aedo, J. J. Aldasoro, C. Navarro // Blumea. – 2002. – 47. – 205–297.
116. Aedo, C. et al., World checklist of *Geranium* L. (*Geraniaceae*) / C. Aedo, F. Pando, F.M. Garmendia // Anales Jard. Bot. Madrid. – 1998. – Vol. 56. – №2. – P. 211–252.
117. Albers, F. Comparative karyological studies in *Geraniaceae* on family, genus, and section level / F. Albers; Voster, P. (ed) // Proe. of the International *Geraniaceae* Symposium. – Stellenbosch. – 1990. – P. 117–122.
118. Asikainen, E. Preferences of Pollinators and Herbivores in Gynodioecious *Geranium sylvaticum* / E. Asikainen, P. Mutikainen // Annals of Botany. – 2005. – Vol. 95. – P. 879–886.
119. Böcher, T.W. Cytogenetic and biological studies in *Geranium robertianum* L. / T.W. Böcher // K. Danske Videnskab. Selskab. Biol. Meddel. – 1947. – 20. 8. – P. 3–29.
120. Böcher, T.W. Chromosome studies on some European flowering plants / T.W. Böcher, K. Larsen // Bot. Tidsskr. – 1955. – 52. 2. – P. 125–131.
121. Boissier, E. Flora Orientalis / E. Boissier. – Vol. 1. – Genevae: Bibliopolam, 1867. – 1017 p.
122. Bortenschlager, S. Vorläufige Mitteilungen zur Pollenmorphologie in der Familie der Geraniaceen und ihre systematische Bedeutung / S. Bortenschlager // Grana Palynol. – 1967. – Vol. 7. – № 2–3. – S. 400–468.

123. Boesewinkel, F.D. Development of ovule and testa of *Geranium pratense* L. and some other representatives of the *Geraniaceae* / F.D. Boesewinkel, W. Been // *Acta Bot. Neerl.* – 1979. – 28. – P. 335–348.
124. Bretschneider, E.V. History of European botanical discoveries in China / E.V. Bretschneider. – London, 1898. – 1 B. – 624 p.
125. Burman, N.L. Specimen Botanicum de Geraniis 44 / N.L. Burman. – 1759. – [4] + 52 + [12] p.
126. Candolle, A.P. de. Prodrômus systematis naturalis regni vegetabilis / A.P. de Candolle. – Parisii, 1824. – Pars. 1. – 747 p.
127. Carolin, R.C. The genus *Geranium* L. in the south western Pacific area / R.C. Carolin // *Proc. Linn. Soc. New S. Wales.* – 1965. – Vol. 89. – Part. 3. – P. 326–361.
128. Chen, C-H. *Geranium pusillum* L. (*Geraniaceae*): A Newly Naturalized Plant in Taiwan / C-H. Chen, C-M. Wang // *Taiwania.* – 2007. – Vol. 52. – №3. – P. 270–275.
129. Chester, P.I. Pollen and spore keys for Quaternary deposits in the northern Pindos Mountains, Greece / P.I. Chester, J.I. Raine // *Grana.* – 2001. – Vol. 40 – P. 299–387.
130. Davis, P.H. *Geranium* sect. *Tuberosa*, revision and evolutionary interpretation // *Israel J. Bot.* – 1970. – Vol. 19. – 91–113.
131. Deniz, İ. Palynological study of the *Geranium* (*Geraniaceae*) species from the Thrace region (Turkey-in-Europe) / İ. Deniz, A. Çırpıcı, K. Yıldız // *Phytologia Balcanica.* – 2013. – 19(3). – 347–355.
132. Dersch, G. Über einige Chromosomenzählungen an mitteleuropäischen Blütenpflanzen / G. Dersch // *Philippia.* – 1974 – № 2. – P. 75–82.
133. Doronkin, V. New records for the flora of Selenge Province (Mongolia) / V. Doronkin, D. Shaulo, I. Han, N. Vlasova, V. Ivleva, L. Enkhtuya, T. Munkh-Erdene, N. Ochgerel, B. Munkhjargal // *Skvortsovia.* – 2015. – V. 2. – № 1. – P. 8–27.
134. Dumortier, B.C. Florula Belgica, Operis Majoris Prodrômus / B.C. Dumortier. – *Staminacia – Tornaci, Casterman.* – 1827. – 172 p.
135. Dvorák, F. Chromosome counts and chromosome morphology of some selected species / F. Dvorák, B. Dadáková // *Folia Geobot. Phytotax.* – 1984. – № 66. – 19. – 41–70.
136. Ehrhart, F. Beiträge zur Naturkunde, und den damit verwandten Wissenschaften, besonders der Botanik, Chemie, Haus- und Landwirtschaft, Arzneigelahrtheit und Apothekerkunft / F. Ehrhart. – 7 B. – Hannover und Osnabrück: Verlage bei Christian Ritscher, 1972. – 184 S.

137. Ertdtman, G. An introduction to pollen analysis / G. Ertdtman // *Chronica Botanica*. – Co. Waltham, 1943. – P. 101.
138. Evert, R.F. Esaus Pflanzenanatomie: Meristeme, Zellen und Gewebe der Pflanzen – ihre Struktur, Funktion und Entwicklung / R.F. Evert, R. Langenfeld-Heyser, S.E. Eichhorn – Bremen: Druckhaus Thomas Müntzer., 2009. – 509 S.
139. Gadella, T.W.J. Chromosome numbers of flowering plants in the Neterlands. II / T.W.J. Gadella, E. Kliphuis // *K. Acad. Wetenschap. Amsterdam Proc., Ser. C.*, 1967. – 69, 5. – P. 541–556.
140. Gauger, W. Ergebnisse einer zytologischen Untersuchung der Familie der *Geraniaceae*. I. / W. Gauger // *Planta*. – 1937. – Vol. 26. – № 4. – S. 529–531.
141. Gmelin, I.G. *Flora Sibirica sive historia plantarum Sibiriae* / I.G. Gmelin. – Petropoli, 1768. – Vol. 3. – 276 p.
142. Ghafoor, A. *Geranium* L. / A. Ghafoor; S.M.H. Jafri et A. El-Gadi (editors) // *Flora of Libya*. – Tripoli: Al Faateh University, 1978. – Vol. 63. – P. 41–57.
143. Hanks, L.T. *Geranium* L. / T.L. Hanks, J.K. Small // *North American Flora*. – New York: L.T. Britton & J.K. Small, 1907. – 25. – P. 3–21.
144. Hara, H. Contributions to the study of variations in the Japanese plants closely related to those of Europe or North America. Part I / H. Hara // *Jour. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ., Sect. 3, Bot.*, 1952. 6. 1–3. – P. 29–96.
145. Hesse, M. *Pollen Terminology. An illustrated Handbook* / M. Hesse, R. Zetter, H. Halbritter, M. Weber, R. Buchner, A. Frosch-Radivo, S. Ulrich / Wien: Springer-Verlag, 2009. – 261 p.
146. Holmgren, N.H. *Geranium* L. Crane's-bill, Wild *Geranium* / N.H. Holmgren // *Intermountain Flora; vascular plants of the Intermountain West, U.S.A.* – New York: The New York botanical garden bronx, 1997. – P. 330–336.
147. Hulten, E. *Flora of Alaska and Neighboring Territories: A manual of the Vascular Plants* / E. Hulten. – Stanford: Stanford University Press, 1968. – 1032 p.
148. İlçim, A. Morphological and Palynological Studies on *Geranium tuberosum* L. (*Geraniaceae*) / A. İlçim, M.Y. Dadandi, M. Çenet // *Journal of Applied Biological Sciences*. – 2008. – Vol. 2. – № 3. – P. 69–73.
149. Jackson, W. *Geranium pusillum* L. / W. Jackson // *Naturalist*. – 1951. – P. 114.
150. Jankun, A. Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms Part XXV / A. Jankun, E.J. Mal, R. Izmailow, H. Wcislio, R. Czapik, K. Musial // *Acta Biol. Cracov.* – Ser. Bot. – 1996. – № 38. – P. 9–27.

151. Jarvis, C.E. et al. A List of Linnaean Generic Names and their Types / C.E. Jarvis, F.R. Barrie, D.M. Allan, J.L. Reveal // *Regnum Veg.* – 1993. – Vol. 127. – P. 1–100.
152. Karelin, G. Enumeratio plantarum in desertis Songoriae orientalis et in jugo summarum Alpium Alatau anno 1841 collectarum / G. Karelin, J. Kirilow // *Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou*, 1842. – T. 15. – №1. – P. 129-180; № 2. – P. 321-453; № 3. – P. 503–542.
153. Knuth, R. *Geranium* L. / R. Knuth, A. Engler // *Das Pflanzenreich regni vegetabilis conspectus.* – Leipzig: Engelmann, 1912. – Hf. 53. – 640 S.
154. Knuth, R. *Geraniaceae* Juss. / R. Knuth, A. Engler, K. Prantl. // *Die natürlichen Pflanzenfamilien.* – Leipzig: Engelmann, 1931. – Aufl. 2. – Bd. 19a. – S. 43–63.
155. Koch, J. *Geraniaceae* Juss. / J. Koch, D. Guil // *Synopsis florum Germanicae et Helveticae.* – Francofurti ad Moenum: Wilmans, 1837. – P. 151–155.
156. Korshinsky, S.I. Tentamen Florae Rossiae orientalis id est provinciarum Kazan, Wiatka, Perm, Ufa, Orenburg, Samara partis borealis atque Simbirsk / S.I. Korshinsky // *Зап. Имп. Акад. наук. Физ.-мат. отд. Сер. 8.* – 1898. – 7 т. – Вып. 1. – С. 1–566.
157. Kozuharova, E. Co-evolutionary trends in the pollination of *Geranium* L. species in the Bulgarian flora / E. Kozuharova // *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences.* – 2002. – 55(8). – P. 69–72.
158. Langran, X. Fam. *Geraniaceae* / X. Langran, C. Aedo // *Fl. China.* – St. Louis: Miss. Bot. Gard., 2008. – Vol. 11. P. 7–30.
159. Larsen, K. Chromosome studies in some Mediterranean and South European flowering plants / K. Larsen // *Bot. Notiser.* – 1956. – 109. 3. – P. 293–307.
160. Ledebour, C.F. Fam. *Geraniaceae* / C.F. Ledebour // *Flora Altaica.* – Vol. 3. – Berolini, G. Reimeri, 1831. – S. 227–233.
161. Ledebour, C.F. Fam. *Geraniaceae* / C.F. Ledebour // *Flora Rossica.* – Vol. 2. [*Rosaceae, Umbelliferae, Compositae* etc.]. – Stuttgart, 1842. – S. 459–480.
162. 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.
163. L'Heratier, C.L. Geraniologia, seu Erodii, Pelargonii, Geranii, Monsoniae et Grieli historia iconibus illustrate / C.L. L'Heratier. – Paris, 1787–1788. – 44 p.
164. Link H.F. *Geranium* / H.F. Link // *Enumeratio plantarum horti regii botanici Berolinensis Altera.* – Berolini: Apud G. Reimer, 1822. – Vol. 2. – P. 196–198.
165. Linnë, C. *Genera plantarum* / C. Linnë. – Holmiae: Salvii, 1754. – 474 p.
166. Linnë, C. *Species plantarum* / C. Linnë. – Holmiae: Salvii, 1753. – 561 p.

167. Löve, A. Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora / A. Löve, D. Löve // *Acta Horti Gothoburgensis*. – 1956. – Vol. 20. – № 4. – P. 65–291.
168. Löve, A. Cytotaxonomical studies on boreal plants. III. Some new chromosome numbers of Scandinavian plants / A. Löve, D. Löve // *Arkiv Bot.* – 1944. – Vol. 31A. – № 12. – P. 1–22.
169. Lu, ZH. Seed morphology of *Geraniaceae* in Northeastern China and its taxonomic significance / ZH. Lu, WZ. Cao, YL. Zhang // *Buull. of Botanical Research*, 1995. – Vol. 15. – № 2. – P. 206–211.
170. Maiwald, V. Geschichte der Botanik in Böhmen / V. Maiwald. – Viena und Leipzig, 1904. – 306 S.
171. Májovský, J. Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 4 / J. Májovský // *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot.* – 1974. – 23. – P. 1–23.
172. Mayer, J. Beschreibung eigenen seltenen Pflanzen / J. Mayer // *Abh. Böhm. Ges. Wiss.* – 1786. – 1 B. – S. 235–241.
173. McNeill, J. International code of nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. J. McNeill, F.R. Barrie, W.R. Buck, V. Demoulin, W. Greuter, D.L. Hawksworth, P.S. Gerendeen, S. Knapp, K. Marhold, J. Prado, W.F. Prud'homme van Reine, G.F. Smith, J.H. Wiersema, N.J. Turland. – Königstein, 2012. – 232 p. (*Regnum Vegetabile*. Vol. 154).
174. Meusel, H. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora / H. Meusel, E. Jäger, S. Rauschert, E. Weinert. – Jena: Veb Gustav Fischer Verlag, 1978. – S. 259–263.
175. Müller, J. Fossil pollen records of extant angiosperms / J. Müller // *Bot. review.* – 1981. – Vol. 47. – № 1. – P. 1–146.
176. Murín, A. 1984. Further karyological studies of the Mongolian flora / A. Murín, I. Háberová, C. Zamsran // *Folia geobotanica et phytotaxonomica*. – 1984. – № 19. – P. 28–39.
177. Perveen, A. Pollen Flora of Pakistan – XV *Geraniaceae* / A. Perveen, M. Gaiser // *Tr. J. of Botany*. – University of Karachi, Karachi-Pakistan. – 1999. – № 23. – P. 263–269.
178. Petrova, A. Karyological study of some *Geranium* (*Geraniaceae*) species growing in Bulgaria / A. Petrova, P. Stanimirova. – *Bocconeia*. – 2003. – 16(2). – P. 675–682.
179. Putrament, A. Some observations on male sterility in *Geranium sylvaticum* var. *alpestre* Schur. / A. Putrament // *Acta Soc. Bot. Polon.* – 1962. – Vol. 31. – № 4. – P. 723–736.
180. Reiche, K. *Geraniaceae* Juss. / K. Reiche // *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. – Leipzig: Endemann, 1896. – Teil. 3. – Abt. 4. – S. 1–14.

181. Robertson, R. The genera of Geraniaceae in the southeastern United States / R. Robertson // Journ. Arnold. Arbor. – 1972. – Vol. 53. – № 2. – P. 182–201.
182. Rohweder, H. Versuch zur Erfassung der mengenmässigen Bedeckung des Darss und Zingst mit polyploiden Pflanzen. Ein Beitrag zur Bedeutung der Polyploidie bei der Eroberung neuer Lebensräume / H. Rohweder // Planta. – 1937. – № 27, 4. – S. 501–549.
183. Rouy, G. *Geranium* / G. Rouy, J. Foucaud // Flore de France. – 1897. – 74–98.
184. Sebald, O. Alexander Wilhelm Martini (1702-1781), ein Begleiter J.G. Gmelin auf der Sibirien-Reise, und sein Herbarium / O. Sebald // Stuttg. Beitr. Naturkd., A. – 1983. – Nr. 368. – 24 S.
185. Serbanescu-Jitariu, G. Morphologie du pollen chez certains representants des familles *Oxalidaceae*, *Geraniaceae* et *Zygophyllaceae* / G. Serbanescu-Jitariu, N. Radulescu-Mitroiu, D. Radulescu // Revue roumaine de biologie. – 1974. – Vol. 19. – № 1. – P. 7–27.
186. Shaw, R.J. A cytotoxic study of the genus *Geranium* in the Wasatch region of Idaho and Utah / R.J. Shaw // Madrono. – № 11. 8. – P. 289–304.
187. Shimizu, M. Chromosome numbers of the Japanese species of *Geranium* / M. Shimizu. – J. Jap. Bot. – 1971. – № 61. – 46. – 60–64.
188. Skalińska, M. Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms (Dycotyledons) / M. Skalińska, R. Czapik, M. Piotrowicz et al. // Acta Soc. Bot. Polon. – 1959. – Vol. 28. – № 3. – P. 487–529.
189. Sorsa, V. Chromosomenzahlen Finnischer Kormophyten I. / V. Sorsa // Ann. Acad. Sci. Fennica. – Ser. A, IV, Biol. – 1962. – Vol. 58. – S. 1–14.
190. Stafford, P.J. *Geraniaceae* / P.J. Stafford, S. Blackmore // Review of Palaeobotany and Palynologie. – 1991. – Vol. 69. – P. 49–78.
191. Tjebbes, K. The chromosome numbers of some flowering plants / K. Tjebbes // Hereditas. – 1928. – Vol. 10. – № 3. – P. 328–332.
192. Tischler, G. Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete // G. Tischler. – Bot. Jahrb. – 1934. – 67. – S. 1–36.
193. Tofts, R.J. *Geranium robertianum* L. / R.J. Tofts // Journal of Ecology. – 2004 – Vol. 92. – P. 537–555.
194. Tokarski, M. Morphological and taxonomical analysis of fruits and seeds of the European and Caucasian species of genus *Geranium* L. / M. Tokarski // Monogr. Bot. – 1972. – Vol. 36. – P. 3–112.

195. Tournefort, P.J. Elements de Botanique eu methode pour connoitre les plantes / P.J. Tournefort. – Paris, 1694. – 562 p.
196. Tournefort, P.J. Institutiones rei herbaria / P.J. Tournefort. – Paris, 1700. – 1186 p.
197. Trautvetter, R.E. Aufzeichnungen über Chr. Fr. Stephan / R.E. Trautvetter // Bulletin de la Société impériale des Naturalistes des Moscou. – T. 34. – №2. – Moscou: Imprimerie de L'Université impéreele (Katkoff & C^o). – P. 596–599.
198. Trautvetter, R.E. Enumeratio plantarum songoricarum a Dr. Alex. Schrenk annis 1840–1843 collectarum / R.E. Trautvetter // Bulletin de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou. – 1860. – № I.
199. Turland, N. J. 2018: International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017 / N. J. Turland, J. H. Wiersema, F. R. Barrie, W. Greuter, D. L. Hawksworth, P. S. Herendeen, S. Knapp, W.-H. Kusber, D.-Z. Li, K. Marhold, T. W. May, J. McNeill, A. M. Monro, J. Prado, M. J. Price, G. F. Smith. Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. DOI <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
200. Van Loon, J.C. Chromosome numbers in *Geranium* from Europe, I. The perennial species / J.C. Van Loon // Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. – 1984a. – № 87. – 263–277.
201. Van Loon, J.C. Chromosome numbers in *Geranium* from Europe, II / J.C. Van Loon // The annual species. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. 1984b. C. 87: 279–296.
202. Warburg, E.F. Taxonomy and relationship in the *Geraniales* in the light of their cytology / E.F. Warburg // New Phytol. – 1938. – Vol. 37. – № 2. – P. 130–159.
203. Weber, M. The existence of a special exine coating in *Geranium robertianum* pollen / M. Weber // International Journal of Plant Sciences. – 1996. – Vol. 157. – № 2. – P. 195–202.
204. Willdenow, C.L. *Geranium* / C.L. Willdenow // Caroli a Linné Species plantarum, 1800. – Vol. 3(1). – P. 696–715.
205. Yeo, P.F. A revision of *Geranium* L. in south-west China / P.F. Yeo // Edinb. J. Bot. – 1992. – Vol. 89. – P. 1–36.
206. Yeo, P.F. Fruit-discharge-type in *Geranium* (*Geraniaceae*): its use in classification and its evolutionary implications / P.F. Yeo // Bot. J. Linn. Soc. – 1984. – Vol. 89. – P. 1–36.
207. Yeo, P.F. The biology and systematics of *Geranium*, sections *Anemonifolia* Knuth and *Ruberta* Dum. / P.F. Yeo // Bot. Journ. Linn. Soc. – 1973. – Vol. 67. – № 4. – P. 285–345.

Список иллюстративного материала

Таблица 1	Система рода <i>Geranium</i> L. J. Koch (1837).	14
Таблица 2	Система рода <i>Geranium</i> L. E. Boissier (1867).	14
Таблица 3	Система рода <i>Geranium</i> L. K. Reiche (1897).	15
Таблица 4	Система рода <i>Geranium</i> L. R. Knuth (1912).	16
Таблица 5	Таксоны рода <i>Geranium</i> , встречающиеся в Алтайской горной стране, по системе рода Е.Г. Боброва для флоры СССР (1949).	20
Таблица 6	Система рода <i>Geranium</i> L. Н.Н. Цвелева (1996).	22
Таблица 7	Система рода <i>Geranium</i> L. на территории Азиатской России.	25
Таблица 8	Типы волосков у таксонов <i>Geranium</i> АГС.	35
Таблица 9	Изменчивость количественных признаков чашелистиков видов рода <i>Geranium</i> АГС.	44
Таблица 10	Ошибки изменчивости количественных признаков чашечки у видов рода <i>Geranium</i> АГС.	46
Таблица 11	Особенности поверхности мерикарпия некоторых видов рода <i>Geranium</i> .	52
Таблица 12	Хромосомные числа видов рода <i>Geranium</i> , встречающихся на территории АГС.	57
Таблица 13	Диагностические признаки пыльцевых зерен видов рода <i>Geranium</i> .	90
Таблица 14	Диагностические признаки видов рода <i>Geranium</i> из родства <i>G. albiflorum</i> s. l.	118
Таблица 15	Морфологические признаки видов родства <i>Geranium pseudosibiricum</i> s. l.	130
Таблица 16	Сравнение видового богатства рода <i>Geranium</i> Русского, Казахстанского, Монгольского и Китайского Алтая.	180
Таблица 17	Распространение таксонов рода <i>Geranium</i> в ботанико-географических районах АГС.	182
Таблица 18	Распределение видов рода <i>Geranium</i> АГС по типам ареалов.	186
Таблица 19	Флористические комплексы и эколого-ценотические группы видов рода <i>Geranium</i> АГС.	187
Рисунок 1	Схема ботанико-географического районирования Алтайской горной страны (по Р.В. Камелину, 2005).	10
Рисунок 2	Ботанико-географические районы Внешней Монголии (по Грубову В.И., Юнатову А.А., 1952) : 1. Прихубсугульский, 2. Хэнтэйский, 3. Хангайский, 4. Монгольско-Даурский, 5. Прихинганский, 6. Хобдосский (Кобдоский), 7. Монгольско-Алтайский, 8. Средняя Халха, 9. Восточно-Монгольский, 10. Котловина Больших озер, 11. Долина озер, 12. Восточная Гоби, 13. Гоби-Алтайский, 14. Джунгарская Гоби, 15. Заалтайская Гоби, 16. Алашаньская Гоби.	11
Рисунок 3	Разнообразие форм листовой пластинки у видов рода	28

	<i>Geranium.</i>	
Рисунок 4	Морфологическое строение листовой пластинки нижнего стеблевого листа у видов рода <i>Geranium</i> (окружность показывает глубину надрезов): 1 – <i>G. sylvaticum</i> ; 2 – <i>G. pseudosibiricum</i> . а – доля; б – долька; в – зубцы; г – сегмент; д – сегментик.	29
Рисунок 5	Листовые пластинки видов секции <i>Recurvata</i> : 1 – <i>G. pratense</i> ; 2 – <i>G. sergievskajae</i> ; 3 – <i>G. transbaicalicum</i> ; 4 – <i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninonii</i> ; 5 – <i>G. collinum</i> ; 6. – <i>G. saxatile</i> . 1, 3, 4, 5, 6 – почковидно-округлая форма (округло-почковидная); 2 – почковидная форма.	30
Рисунок 6	Листовые пластинки видов рода <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. sibiricum</i> из секции <i>Sibirica</i> ; 2 – <i>G. transversale</i> из секции <i>Tuberosa</i> ; 3 – <i>G. schrenkianum</i> из секции <i>Trygonium</i> . 1 – пятиугольная форма; 2 – округлая форма; 3 – пятиугольно-округлая форма.	31
Рисунок 7	Листовые пластинки видов подрода <i>Robertium</i> : 1 – <i>G. pusillum</i> из секции <i>Batrachioides</i> ; 2 – <i>G. rotundifolium</i> из секции <i>Batrachioides</i> ; 3 – <i>G. divaricatum</i> из секции <i>Divaricata</i> ; 4 – <i>G. robertianum</i> из секции <i>Ruberta</i> . 1, 2 – округлая форма; 3, 4 – пятиугольная форма.	32
Рисунок 8	Листовые пластинки видов секции <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. sylvaticum</i> ; 2 – <i>G. laetum</i> ; 3 – <i>G. rectum</i> ; 4 – <i>G. albiflorum</i> ; 5 – <i>G. krylovii</i> ; 6 – <i>G. malyshevii</i> ; 7 – <i>G. pseudosibiricum</i> ; 8 – <i>G. asiaticum</i> . 1, 2, 4, 5, 6 – почковидно-округлая (округло-почковидная) форма; 3 – пятиугольно-округлая; 7, 8 – угловато-округлая форма.	33
Рисунок 9	Особенности опушения цветоножек представителей рода <i>Geranium</i> АГС: 1 – <i>G. albiflorum</i> ; 2 – <i>G. krylovii</i> ; 3 – <i>G. pseudosibiricum</i> ; 4 – <i>G. laetum</i> ; 5 – <i>G. pratense</i> ; 6 – <i>G. sergievskajae</i> .	36
Рисунок 10	Особенности чашелистиков у видов подсекции <i>Geranium</i> секции <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. sylvaticum</i> ; 2 – <i>G. laetum</i> ; 3, 4 – <i>G. rectum</i> .	39
Рисунок 11	Особенности чашелистиков у видов подсекции <i>Albiflora</i> секции <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. albiflorum</i> ; 2 – <i>G. krylovii</i> ; 3 – <i>G. malyshevii</i> .	40
Рисунок 12	Особенности чашелистиков у видов подсекции <i>Pseudosibirica</i> секции <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. pseudosibiricum</i> ; 2 – <i>G. asiaticum</i> .	41
Рисунок 13	Явление гинодизэции у цветков вида <i>G. pseudosibiricum</i> : 1 – обоеполый цветок; 2 – женский цветок.	42
Рисунок 14	Особенности чашелистиков у видов подсекции <i>Collina</i> секции <i>Recurvata</i> : 1 – <i>G. collinum</i> ; 2 – <i>G. saxatile</i> .	42
Рисунок 15	Особенности чашелистиков у видов подсекции <i>Recurvata</i> секции <i>Recurvata</i> : 1 – <i>G. pratense</i> ; 2 – <i>G. sergievskajae</i> ; 3 – <i>G. affine</i> ; 4 – <i>G. transbaicalicum</i> .	43
Рисунок 16	Особенности чашелистиков у видов рода <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. sibiricum</i> из секции <i>Sibirica</i> ; 2 – <i>G. schrenkianum</i> из секции <i>Trygonium</i> ; 3 – <i>G. transversale</i> из секции <i>Tuberosa</i> .	46

Рисунок 17	Особенности чашелистиков у видов подрода <i>Robertium</i> рода <i>Geranium</i> 1 – <i>G. rotundifolium</i> из секции <i>Batrachioides</i> ; 2 – <i>G. divaricatum</i> из секции <i>Divaricata</i> ; 3 – <i>G. robertianum</i> из секции <i>Ruberta</i> .	48
Рисунок 18	Щетинки и мозолистый бугорок у видов рода <i>Geranium</i> .	50
Рисунок 19	Тип вскрывания плода у видов подрода <i>Geranium</i> , тип SE (seed-ejection), подтип SE-b (удержание семян перед выбросом с помощью щетинок (b), возникающих из мозолистого бугорка у основания) (цит. по Yeo, 1984: p. 3).	51
Рисунок 20	Тип вскрывания плода у видов подродов <i>Robertium</i> и <i>Erodioideae</i> : А – зрелый гинецей герани, тип CP (carpel protection); В – Цветок со зрелыми плодами, тип ET (<i>Erodium</i> -type). В обоих типах колумелла голая после выброса мерикарпия и ости (цит. по Yeo, 1984: p. 6).	51
Рисунок 21	Мерикарпии и их поверхности у некоторых видов рода <i>Geranium</i> АГС: 1 – <i>G. albiflorum</i> ; 2 – <i>G. krylovii</i> ; 3 – <i>G. malyshevii</i> ; 4 – <i>G. laetum</i> ; 5 – <i>G. pseudosibiricum</i> ; 6 – <i>G. pratense</i> .	54
Рисунок 22	Форма и особенности поверхности семян видов подсекции <i>Albiflora</i> секции <i>Geranium</i> : 1, 4 – <i>G. albiflorum</i> ; 2, 5 – <i>G. krylovii</i> ; 3, 6 – <i>G. malyshevii</i> .	55
Рисунок 23	<i>Geranium sylvaticum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 5 мкм.	62
Рисунок 24	<i>Geranium laetum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 10 мкм.	63
Рисунок 25	<i>Geranium uralense</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	64
Рисунок 26	<i>Geranium igoschinae</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	65
Рисунок 27	<i>Geranium rectum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.	66
Рисунок 28	<i>Geranium albiflorum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 40 мкм, 2 – 5 мкм.	66
Рисунок 29	<i>Geranium krylovii</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 40 мкм, 2 – 3 мкм.	67
Рисунок 30	<i>Geranium malyshevii</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	68
Рисунок 31	<i>Geranium richardsonii</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	69
Рисунок 32	<i>Geranium pseudosibiricum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 –	69

	скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 5 мкм.	
Рисунок 33	<i>Geranium pseudosibiricum</i> var. <i>subuschanense</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	70
Рисунок 34	<i>Geranium asiaticum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 40 мкм, 2 – 5 мкм.	71
Рисунок 35	<i>Geranium pratense</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 10 мкм.	72
Рисунок 36	<i>Geranium pratense</i> var. <i>longebracteatum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	73
Рисунок 37	<i>Geranium sergievskaiiae</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 50 мкм, 2 – 10 мкм.	74
Рисунок 38	<i>Geranium affine</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	75
Рисунок 39	<i>Geranium transbaicalicum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	75
Рисунок 40	<i>Geranium transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovi</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	76
Рисунок 41	<i>Geranium collinum</i> var. <i>glandulosum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	77
Рисунок 42	<i>Geranium collinum</i> var. <i>eglandulosum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	78
Рисунок 43	<i>Geranium saxatile</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	78
Рисунок 44	<i>Geranium regelii</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	79
Рисунок 45	<i>Geranium erianthum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	80
Рисунок 46	<i>Geranium eriostemon</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	81
Рисунок 47	<i>Geranium wlassovianum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	81
Рисунок 48	<i>Geranium dahuricum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	82

Рисунок 49	<i>Geranium columbinum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	83
Рисунок 50	<i>Geranium schrenkianum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 1 мкм.	84
Рисунок 51	<i>Geranium sibiricum</i> : 1, 3 – общий вид п. з.; 2, 4 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1, 3 – 30 мкм, 2, 4 – 4 мкм.	85
Рисунок 52	<i>Geranium transversale</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 1 мкм.	86
Рисунок 53	<i>Geranium pusillum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.	87
Рисунок 54	<i>Geranium rotundifolium</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 20 мкм, 2 – 2 мкм.	87
Рисунок 55	<i>Geranium divaricatum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.	88
Рисунок 56	<i>Geranium robertianum</i> : 1 – общий вид п. з.; 2 – скульптура поверхности экзины. Масштабная линейка: 1 – 10 мкм, 2 – 2 мкм.	89
Рисунок 57	Скульптура поверхности экзины видо секции <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. sylvaticum</i> ; 2 – <i>G. uralense</i> , 3 – <i>G. igoschinae</i> , 4 – <i>G. laetum</i> , 5 – <i>G. rectum</i> . Масштабная линейка: 1 – 5 мкм; 2, 4, 5 – 2 мкм; 3 – 1 мкм.	98
Рисунок 58	Скульптура поверхности экзины видо секции <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. albiflorum</i> , 2 – <i>G. krylovii</i> , 3 – <i>G. malyshevii</i> , 4 – <i>G. richardsoni</i> . Масштабная линейка: 1 – 5 мкм; 2, 4 – 1 мкм; 3 – 2 мкм.	99
Рисунок 59	Скульптура поверхности экзины таксонов секции <i>Geranium</i> : 1 – <i>G. pseudosibiricum</i> , 2 – <i>G. pseudosibiricum</i> var. <i>subuschanense</i> , 3 – <i>G. asiaticum</i> . Масштабная линейка: 2 мкм.	100
Рисунок 60	Скульптура поверхности экзины видов секции <i>Recurvata</i> : 1 – <i>G. pratebse</i> , 2 – <i>G. sergievskajae</i> , 3 – <i>G. affine</i> , 4 – <i>G. transbaicalicum</i> , 5 – <i>G. transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninonii</i> . Масштабная линейка: 1 – 5 мкм; 2 – 10 мкм; 3, 4, 5 – 2 мкм.	101
Рисунок 61	Скульптура поверхности экзины видов секции <i>Recurvata</i> : 1 – <i>G. collinum</i> var. <i>eglandulosum</i> , 2 – <i>G. collinum</i> var. <i>glandulosum</i> , 3 – <i>G. saxatile</i> , 4 – <i>G. regelii</i> . Масштабная линейка: 1, 2, 3 – 2 мкм; 4 – 2 мкм.	102
Рисунок 62	Скульптура поверхности экзины видов секции <i>Eriantha</i> : 1 – <i>G. erianthum</i> , 2 – <i>G. eriostemon</i> . Масштабная линейка: 2 мкм.	103
Рисунок 63	Районы распространения по АГС (по Р.В. Камелин, 2005).	108
Рисунок 64	Распространение <i>Geranium sylvaticum</i> на территории АГС.	110

Рисунок 65	Распространение <i>Geranium laetum</i> на территории АГС.	112
Рисунок 66	Ареал <i>Geranium rectum</i> .	114
Рисунок 67	Распространение <i>Geranium albiflorum</i> на территории АГС.	117
Рисунок 68	Ареал <i>Geranium albiflorum</i> .	118
Рисунок 69	Распространение <i>Geranium krylovii</i> на территории АГС.	123
Рисунок 70	Ареал <i>Geranium krylovii</i> .	123
Рисунок 71	Распространение <i>Geranium malyshevii</i> на территории АГС.	126
Рисунок 72	Ареал <i>Geranium malyshevii</i> .	126
Рисунок 73	Распространение <i>Geranium pseudosibiricum</i> на территории АГС.	133
Рисунок 74	Ареалы <i>Geranium pseudosibiricum</i> (справа) и <i>G. igoschinae</i> (слева).	134
Рисунок 75	Распространение <i>Geranium asiaticum</i> на территории АГС.	135
Рисунок 76	Ареал <i>Geranium asiaticum</i> (синие точки) и <i>Geranium laetum</i> .	136
Рисунок 77	Распространение <i>Geranium pratense</i> на территории АГС.	140
Рисунок 78	Распространение <i>Geranium sergievskajae</i> на территории АГС.	143
Рисунок 79	Ареал <i>Geranium sergievskajae</i> .	143
Рисунок 80	Распространение <i>Geranium affine</i> на территории АГС.	149
Рисунок 81	Распространение <i>Geranium transbaicalicum</i> на территории АГС.	152
Рисунок 82	Распространение <i>Geranium collinum</i> на территории АГС.	156
Рисунок 83	Распространение <i>Geranium saxatile</i> на территории АГС.	160
Рисунок 84	Распространение <i>Geranium sibiricum</i> на территории АГС.	163
Рисунок 85	Распространение <i>Geranium transversale</i> на территории АГС.	167
Рисунок 86	Распространение <i>Geranium divaricarum</i> на территории АГС.	171
Рисунок 87	Распространение <i>Geranium robertianum</i> на территории АГС.	173
Рисунок 88	Лектотип <i>Geranium sylvaticum</i> L. (LINN) (фото: The Linnaean Plant Name Typification Project http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research-curation/research/projects/linnaean-typification/detailimage.dsml?ID=399100).	228
Рисунок 89	Лектотип <i>Geranium laetum</i> Ledeb. (LE).	229
Рисунок 90	Голотип <i>Geranium igoschinae</i> Troschkina (NSK).	230
Рисунок 91	Лектотип <i>Geranium rectum</i> Trautv. (LE).	231
Рисунок 92	Лектотип <i>Geranium albiflorum</i> Ledeb. (LE).	232
Рисунок 93	Типовой рисунок <i>Geranium albiflorum</i> (Ledebour, 1. c., tab. 18).	233
Рисунок 94	Лектотип <i>Geranium krylovii</i> Tzvelev (LE).	234
Рисунок 95	Голотип <i>Geranium malyshevii</i> Troschkina (NSK).	235
Рисунок 96	Лектотип <i>Geranium pseudosibiricum</i> J. Mayer (PR).	236
Рисунок 97	Лектотип <i>Geranium asiaticum</i> Serg. (TK).	237
Рисунок 98	Лектотип <i>Geranium sergievskajae</i> (Peschkova) Troschkina (TK).	238
Рисунок 99	Лектотип <i>Geranium affine</i> Ledeb. (LE).	239

Рисунок 100	Лектотип <i>Geranium transbaicalicum</i> Serg. (TK).	240
Рисунок 101	Лектотип <i>Geranium transbaicalicum</i> Serg. subsp. <i>turczaninovii</i> (Serg.) Peschkova (TK).	241
Рисунок 102	Типовой образец <i>Geranium collinum</i> var. <i>glandulosum</i> (B).	242
Рисунок 103	Типовой образец <i>Geranium collinum</i> var. <i>eglandulosum</i> (B).	243
Рисунок 104	Лектотип <i>Geranium saxatile</i> Kar. et Kir. (LE).	244
Рисунок 105	Лектотип <i>Geranium acrocarphum</i> Ledeb. (LE).	245
Рисунок 106	<i>Geranium sylvaticum</i> .	247
Рисунок 107	<i>Geranium laetum</i> .	247
Рисунок 108	Экземпляр с женскими цветками <i>Geranium albiflorum</i> .	248
Рисунок 109	<i>Geranium krylovii</i> : 1 – обоеполюй цветок; 2 – женский цветок.	248
Рисунок 110	Рисунок 110 – Экземпляр с женскими цветками <i>Geranium malyshevii</i> : 1 – женский цветок; 2 – обоеполюй цветок. Фото Н.Н. Лащинского.	249
Рисунок 111	<i>Geranium pseudosibiricum</i> : 1 – обоеполюй цветок; 2 – женский цветок.	249
Рисунок 112	<i>Geranium asiaticum</i> : 1 – обоеполюй цветок; 2 – женский цветок.	250
Рисунок 113	<i>Geranium pratense</i> .	250
Рисунок 114	<i>Geranium sergievskajae</i> .	251
Рисунок 115	<i>Geranium affine</i> .	251
Рисунок 116	<i>Geranium transbaicalicum</i> : 1 – общий вид; 2 – листовая пластинка.	252
Рисунок 117	<i>Geranium transbaicalicum</i> subsp. <i>turczaninovii</i> : 1 – общий вид; 2 – опушение из железистых волосков у основания стебля.	252
Рисунок 118	<i>Geranium sibiricum</i> .	253
Рисунок 119	<i>Geranium transversale</i> . Фото Н.Н. Лащинского.	253
Рисунок 120	<i>Geranium divaricatum</i> . Фото Н.Н. Лащинского.	254
Рисунок 121	<i>Geranium pusillum</i> .	254
Рисунок 122	<i>Geranium robertianum</i> : 1 – общий вид; 2 – цветок.	255

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(исследованные образцы таксонов рода *Geranium* Алтайской горной страны)

Листовые пластинки нижних стеблевых листьев

Geranium sylvaticum: НСО, Тогучинский р-он, окр. п. Мирный, сосняк разнотравно-вейничковый, 15 VI 1987, В.Т. Лузанов, Н.Н. Лашинский (NSK).

G. laetum: Алтайский край, Чарышский район, окрестности бывшего с. Малая Татарка, заросли кустарников и высокотравный луг, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, правый борт долины р. Сентелек, склон вост. экспозиции, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, 8 км на северо-восток от с. Покровка, маральник, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, Курьинский район, окрестности с. Кольвань, сосновый бор, 22 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский район, 4 км западнее с. Чибит, юго-западный склон отрога Айгулакского хр., заросли *Caragana arborescens* и *Larix sibirica*, 2 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, 5 км от с. Чибит, сев. Склон отрога Северо-Чуйского хр., ущелье, лиственнично-еловая тайга с примесью пихты, 3 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, закустаренная степь, 3 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. rectum: Республика Казахстан, Алма-Атинская обл., окр. п. Известковый, высокотравная поляна в еловом лесу, N 42.99104, E 76.63586, 09 VII 2014, Н.Н. Лашинский (NSK).

G. albiflorum: Респ. Казахстан, Алма-Атинская обл., окр. п. Известковый, высокотравная поляна в еловом лесу, N 42.99104, E 76.63586, 09 VII 2014, Н.Н. Лашинский (NSK).

G. krylovii: Монголия, Селенгинский аймак, сум Ероо, перевал Хатангийн-даба (Хатангийн-даваа) между рр. Ероо-гол и Яблан-гол (Ялдаг-гол), сосново-березовый лес на перевале, выс. 1380 м над ур. м., 48°57,741', 107°04,270', 18 VI 2012, И.В. Хан; там же, сум Худэр, правый берег р. Худэрийн-гол (Худэр), в 7 км выше впадения р. Хараси-гол, сосново-березовый лес, выс. 787 м над ур. м., 49°38,890', 107°43,600', 20 VI 2012, В.И. Ивлева; Западный Таймыр, правый берег р. Пясины (в верхнем течении), окрестности пос. Кресты, мохово-разнотравный ивняк вокруг озера, N 1552, 20 VII 1976, Н.В. Матвеева, Л.Л. Заноха; Тюменская обл., Ямало-Ненецкий АО, 50 км от п. Тазовский, березняк ерниково-кустарничковый в плоской ложбине, N 67.08110, E 79.00601, 12 VII 2010, Н.Н. Лашинский (все в NSK).

G. malyshevii: Хакасская а.о., Ширинский р-он, Кузнецкий Алатау, долина р. Андат, березово-еловый лес, N 8872, 10 VIII 1968, А. Куминова, Н. Алексеева (NSK).

G. pseudosibiricum: Иркутская обл., Качугский р-он, оз. Очаул, на залежи среди лиственничного леса, 23 VI 1976, № 203, Водопьянова, Дмитриенко, Жендарева; Республика Алтай, Улаганский район, окрестности озера Чейбекколь, h=2000 м над ур. м., 7 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, Курайский хр., окрестности акташских рудников, 5 км от с. Акташ, субальпийский луг, h=2000 м над ур. м., 1 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, отрог Айгулакского хребта у истока р. Бельгибаш, субальпийский луг, 6 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, Курайский хр., окрестности акташских рудников, 5 км от с. Акташ, субальпийский луг, h=2000 м над ур. м., 1 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, Кош-Агачский район, Плато Укок, морена в левобережье р. Ак-Алаха, вогнутая часть склона, 2450 м над ур. м., дерновинно-разнотравная степь, оп. 98 АК, 22 VII 2002, А.Ю. Королюк; Алтайский край, Чарышский район, окрестности с. Малая Татарка, заросли кустарников и высокотравный луг, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, правый борт долины р. Сентелек, склон вост. экспозиции, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; Монголия, Селенгинский аймак, сум Ероо, 10 км на СВ от пос. Бугант (Ероо), р. Галттайн-гол, березовый лес, выс. 878 м над ур. м., 49°32,982', 107°22,369', 19 VI 2012, В.И. Ивлева; там же, урочище Хонин Нуг (Хониний-Ноганы), левый берег р. Ероо-гол недалеко от слияния Естыйн-гол (Хангын-гол) и Шарлан-гол, березово-лиственничный лес, выс. 930 м над ур. м., 49°05,138' с.ш., 107°18,350' в. д., 17 VI 2012, В.И. Ивлева; там же, урочище Хонин Нуг (Хониний-Ноганы), левый берег р. Ероо-гол, разнотравно-злаково-осоковый луг, выс. 882 м над ур. м., 49°05,536' с.ш., 107°18,240' в. д., 16 VI 2012, В.И. Ивлева; там же, левый берег р.

Хатангийн-гол вблизи горы Байц-ула, степной закустаренный южный склон, выс. 962 м над ур. м., 49°01,493' с.ш., 107°11,543' в. д., 18 VI 2012, В.И. Ивлева; там же, сум Мандал, р. Шиврийн-гол, около 21 км на СВ от г. Дзунхара, ветреницево-ирисовый злаковый разнотравный луг, край березового леса, выс. 1141 м над ур. м., 48°58,560' с.ш., 106°52,428' в. д., 16 VI 2012, В.И. Ивлева (NSK).

G. asiaticum: Алтайский край, Чарышский р-он, 8 км на СВ от с. Покровка, маральник, лесной луг, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, окрестности с. Майорка, 3 км на восток, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, г. Барнаул, пос. Южный, бор, 1 км от остановки пл. им. Чепурко, 28 V 2009, В.И. Ивлева; там же, бор, 24 VI 2010, В.И. Ивлева; Новосибирск, окрестности Центрального сибирского ботанического сада, смешанный лес, выс. 410 м над ур. м., N 54°49', E 83°06', 04 VI 2015, В.И. Трошкина (все в NSK).

G. pratense: Алтайский кр., Краснощековский р-он, окр. с. Тигирек, лев. бер. р. Малый Тигирек, высокотравные березняки, h=437 м над ур. м., N 51°08,535', E 83°02,855', 23 VIII 2012, В.И. Ивлева (NSK).

G. sergievskajae: Республика Алтай, Улаганский р-он, 4,5 км западнее с. Чуя, правый берег р. Чуя, березово-еловый лес, 28 VI 2009, В.И. Ивлева; там же, 4 км западнее с. Чуя, степной склон отрога Айгулакского хребта, правый берег р. Чуя, 28 VI 2009, В.И. Ивлева; там же, 5 км от с. Чибит, северный склон отрога Северо-Чуйского хребта, ущелье, остепненный луг, 3 VII 2009, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. affine: Алтайский край, Краснощековский район, гора Разработная, под выходами скальных останцев, заросли малины, alt. 1655 m, N 51.044136° E 83.002305°, 13 VII 2017 г. В.И. Трошкина (NSK).

G. transbaicalicum: МНР, оз. Хубсугул, г. Мунку-Сардык, лесной луг, 1 VIII 1975, А. Чепурнов (NSK).

G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii: МНР, оз. Хубсугул, западное побережье, 10 км севернее п-ва Долон-Ула, опушка леса, N 10887, 16 VII 1974, А. Чепурнов (NSK).

G. collinum: Алтайский край, Табунский р-он, берег оз. Большое Яровое, бывшее с. Каутовка, урочище «Степной ключ», 02 IX 2009, М.М. Силантьева, П.В. Голяков; там же, Ключевской р-он, окрестности с. Каип (на юг), оз. Бульдюк, 12 VIII 2009, М.М. Силантьева, П.В. Голяков; там же, Славгородский р-он, окрестности с. Знаменка, северный берег оз. Кулундинского, разнотравно-солодково-мятликовый остепненный луг, 53°09' с.ш., 79°42' в.д., 14 VI 2011, М.М. Силантьева, Н.В. Елесова, А.А. Шибанова, В.И. Ивлева, М. Махалина, А.Ю. Гребенникова; Курганская обл., Целинный р-он, окр. п. Кислянка, пойма р. Черной, разнотравный луг, № 514, 31 VII 1990, В.В. Зуев (все в NSK).

G. saxatile: Таджикистан, Хатлонская область, Рогунский р-он, окрестности кишлака Гулисурх, хр. Каратешкский, верховья р. Глюссур, крупнотравная полусаванна с бузульником, h=2610 м над ур. м., N 38°46'41,6'', E 069°33'05,4'', 23 VI 2011, В.А. Черемушкина, А.Ю. Асташенков (NSK).

G. sibiricum: Алтайский кр., Краснощековский р-он, окр. с. Тигирек, лев. бер. р. Малый Тигирек, высокотравные березняки, h=437 м над ур. м., N 51°08,535', E 83°02,855', 23 VIII 2012, В.И. Ивлева; Монголия, Селенгинский аймак, сум Тушиг, 27 км на ЗЮЗ от пос. Тушиг, правый берег р. Зэлтэр (Дзэлтерийн-гол), берег реки, h=773 м над ур. м., 50°14,009', 104°49,465', 23 VI 2012, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Онгудайский район, 3 км севернее с. Каракол, лиственничный лес, h=849,89 м над ур. м., 50°48,187' с. ш., 85°55,468' в.д., 01 VII 2011, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. schrenkianum: Республика Казахстан, Алма-Атинская область, Жамбыльский р-он, Чу-Илийские горы на границе с Джамбульской областью, ущелье Аранхай, 44°01' с.ш., 75°15' в.д., 07 V 2003, А.Ю. Королюк, И.А. Хрусталева; там же, Жамбыльская область, Жуалынский р-он, Малый Каратау, 17 км северо-восточнее с. Бурнооктябрьское, аридные низкогорья, травяные сообщества, 09 V 2005, А.Ю. Королюк; там же, Южно-

Казахстанская обл, Байдибекский р-он, дол. р. Аяк-Сунгу, ясеневый лес в пойме реки, плоское место, N 42.96318, E 70.04697, 16 V 2014, Н.Н. Лашинский (все в NSK).

G. transversale: Республика Казахстан, Южно-казахстанская обл., Байдибекский р-он, урочище Баралдай, боярышниковое редколесье на юго-восточном склоне, N 42.86952, E 70.06816, 16 V 2014, Н.Н. Лашинский; там же, окр. д. Самарское, 21 V 2014, Н.Н. Лашинский; Таджикистан, Горно-Бадахшанская АО, Ванчский р-он, окрестности кишлака Сумгад, хр. Ванчский, ущелье р. Сумгад, крупнотравная полусаванна, h=2381 м над ур. м., N 38°02'4'', E 071°56'10,5'', 28 V 2010, В.А. Черемушкина, А.Ю. Асташенков (NSK).

G. pusillum: [Латвия], Нидердарту, 1 VI 1898, С. Дедосевич (все в NSK).

G. rotundifolium: Республика Казахстан, Алма-Атинская область, Жамбыльский р-он, Чу-Илийские горы на границе с Джамбульской областью, бассейн р. Сарыбулак, 43°55' с.ш., 75°16' в.д., 25 V 2003, А.Ю. Королюк, И.А. Хрусталева (NSK).

G. divaricatum: Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Зайсанский р-он, 20 км южнее с. Пржевальска, окрестности кордона на дороге на Кызылкино, лиственничник, 25 VI 2002, Е.А. Королюк; там же, Южно-Казахстанская область, Байдибекский р-он, Сырдарьинский Каратау, 15-20 км ВСВ с. Боралдай, р. Боралдай, крупнокаменистый склон, чернолесье, ОП.19АК, 12 V 2005, А.Ю. Королюк (все в NSK).

G. robertianum: Республика Алтай, граница Чойского и Турочакского р-ов, неморально-разнотравно-папоротниковый пихтовый лес, 12 VIII 1985, Н.Н. Лашинский (NSK).

Чашелистики и цветоножки

G. sylvaticum: Новосибирская область, г. Новосибирск, окр. Академгородка, сосновый бор, 15 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, г. Барнаул, пос. Южный, сосновый бор, 28 V 2009, В.И. Ивлева; там же, 24 VI 2010, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. laetum: Алтайский край, Чарышский р-он, окр. бывшего с. Малая Татарка, заросли кустарников и высокотравный луг, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, 4 км западнее с. Чибит, юго-восточный склон отрога Айгулакского хр., закустаренная степь, 02 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, 5 км от с. Чибит, северный склон отрога Северо-Чуйского хр., ущелье, лиственнично-еловая тайга с примесью пихты, 03 VII 2009, В.И. Ивлева; там же, берег оз. Чойбекколь, h=2000 м н.у.м., остепненный луг, 07 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Усть-Коксинский р-он, окр. Среднего Мультинского озера, кордон заповедника «Катунский», разнотравный луг, 05 VII 2010, В.И. Ивлева (все в NSK); Altai, Ledebour (LE).

G. rectum: Китайская Народная Республика, Синцзян-Уйгурская автономная область, Вост. Тянь-Шань, Илийский р-он, дол. р. Цаима, левый приток Кунчеса, по дороге с перевала Дынет к р. Цаима, субальпийское высокотравье, № 423, 7 VIII 1958, А.А. Ненахов, Юань-и-Фэнь; Сев-вост. отроги Джунгарского Алатау, ущ. Кендырсакал, вблизи китайской границы, в еловом лесу, 12 VII 1960, И. Родулгин; Сев. склон Джунгарского Алатау, верхнее течение р. Б. Баскан, по травянистым склонам, 29 VI 1959, В.П. Голоскоков (LE).

G. albiflorum: Алтайский край, Чарышский р-он, Коргонский хр., склон сев. экспозиции, смешанный лес, 22 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, субальпийский луг, h=1450 м н.у.м., 22 VI 2008, В.И. Ивлева; там же, граница субальпийского и альпийского лугов, h=1540 м н.у.м., 22. VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, Чарышский р-он, водораздел рек Чарыш и Сентелек, 10 км северо-западнее с. Покровка, склон южн. экспозиции, суходольный луг, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, Чарышский р-он, верховья р. Чесноковка, 10 км на восток от с. Сентелек, h=1060 м н.у.м., высокотравный луг, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, Чарышский р-он, 8 км на восток от с. Покровка в сторону г. Моховой Белок, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край,

Чарышский р-он, окр. с. Майорка, 3 км на восток, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, Чарышский р-он, 8 км на северо-восток от с. Покровка, маральник, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева (все в NSK); Altai, Ledebour (m) (B); Altai, Ledebour (m) (HAL); Altai, 1826, Ledebour (m) (LE); Казахская ССР, северо-восточные отроги Джунгарского Алатау, хр. Кунгей, ущелье р. Карагайлы, луговые поляны среди елово-березового леса, 07 VII 1960, И. Ролдугин; Енисейская губерния, Красноярский уезд, долина Базаихи, 05 VI 1912, В. Тугаринова (все в ТК).

G. krylovii: Алтайский край, Чарышский р-он, Коргонский хр., склон сев. экспозиции, субальпийский луг, h=1450 м н.у.м., 22 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, Чарышский р-он, окр. с. Майорка, лиственнично-пихтовый лес, 30 VI 2008, М.М. Силантьева; Республика Алтай, Улаганский р-он, отрог Айгулакского хр., у истока р. Бельгибаш, альпийская лужайка, 06 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, Курайский хр., 5 км от с. Акташ, субальпийский луг, h=2000 м н.у.м., 01 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Усть-Коксинский р-он, окр. Верхнего Мультинского озера, субальпийский луг, 05 VII 2010, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Усть-Коксинский р-он, 3 км от с. Верхний Уймон, опушка леса, 07 VII 2010, В.И. Ивлева (все в NSK); Полярный Урал, р. Хадата, пос. Хадата, южный склон горы, недавно из-под снега, 04 VIII 1961, К.Н. Игошина; Западная Сибирь, низовья р. Оби близ Обдорска, край ручья, кустарник, 17 VII 1924, Б.И. Городков (все в LE).

G. malyshevii: Восточный Саян, хребет Окинский, река Доодо-Мунгэн-гол, в подгольцовом поясе, на приснежном лугу с ивами, 1950 м над ур. м., № 806, 24 VII 1960, Л. Малышев, А. Сокольников; Восточные Саяны, хр. Тункинский, р. Саган-Шулута, М-47-10, лесной пояс, среди крупнотравья, h=1900 м над ур. м., 31 VII 1975, № 196, Р. Крогулевич (все в NSK).

G. pseudosibiricum: Алтайский край, Чарышский р-он, правый борт дол. р. Сентелек, склон восточной экспозиции, 23 VI 2008, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, окр. акташских рудников, 5 км от с. Акташ, субальпийский луг, h=2000 м н.у.м., 01 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, берег оз. Чойбекколь, h=2000 м н.у.м., остепненный луг, 07 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, отрог Айгулакского хр., у истока р. Бельгибаш, субальпийский луг, 06 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Усть-Коксинский р-он, окр. Среднего Мультинского озера, кордон заповедника «Катунский», разнотравный луг, 05 VII 2010, В.И. Ивлева (все в NSK); *Sibiria orientalis*, 1838; Восточная Сибирь, Тунгускам, гора Пангха, 25 VII 1873, А. Чекановский, Ф. Мюллер; *Regio Jenisseae aurifera inret. fl. Pit. et Tunguskam median 60°*, 1866, Markjelow; *Sibiria orient. ad Inferiorem Tunguskam*, 1873, А. Czekanowski et F. Müller (все в ТК).

G. asiaticum: Алтайский край, Чарышский р-он, окр. с. Майорка, 3 км на восток, смешанный лес, 25 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, г. Барнаул, пос. Южный, сосновый лес, 28 V 2009, В.И. Ивлева; Алтайский край, Курьинский р-он, окр. с. Колывань, сосновый лес, 22 VII 2009, В.И. Ивлева; Алтайский край, г. Барнаул, пос. Южный, сосновый лес, 24 VI 2010, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. pratense: Алтайский край, Змеиногорский р-он, 1 км от с. Гальцовка, дол. р. Гальцовка, разнотравный луг, 15 VI 2005, Е.С. Урну; Алтайский край, Чарышский р-он, окр. с. Сентелек, склон северной экспозиции отрога Коргонского хр., остепненный луг, 24 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, Павловский р-он, с. Колыванское, залежь, h=210 м н.у.м., 53°01'46,0'' с. ш., 82°52'31,1'' в. д., 18 VII 2008, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, берег оз. Чойбекколь, h=2000 м н.у.м., остепненный луг, 07 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Усть-Коксинский р-он, 3 км от с. Верхний Уймон, опушка леса, 07 VII 2010, В.И. Ивлева (все в NSK).

G. sergievskajae: Республика Алтай, Улаганский р-он, 4 км западнее с. Чибит, южный склон отрога Айгулакского хр., закустаренная степь, h=1300 м н.у.м., 02 VII 2009,

В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, северный склон отрога Северо-Чуйского хр., ущелье, остепненный луг, 03 VII 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, 4,5 км западнее с. Чуя, правый берег р. Чуя, березово-еловый лес, 28 VI 2009, В.И. Ивлева; Республика Бурятия, Тункинский р-он, с. Зун-Мурино, стационар СИФИБР, р. Хыр-Горхон, сосново-лиственничный разнотравный лес, 02 VIII 2010, С.В. Овчинникова (все в NSK).

G. affine: Altai, Ledebour (B); Altai, 1826, Ledebour (LE).

G. transbaicalicum: РФ, Республика Алтай, Кош-Агачский р-он, хр. Чихачева, верховье р. Нарын-Гол, выше оз. Киндыктыкуль, 49°49,5' с.ш., 89°31' в.д., h=2500–2700 м, 44°01' с.ш., 75°15' в.д., 17 VII 2000, Р.В. Камелин, А.И. Шмаков, В.И. Дорофеев, С.В. Смирнов, И.Н. Чубаров, Е.В. Антонюк, П.А. Косачев, О.В. Уварова, С.А. Костюков. С.А. Дьяченко (ALTB).

G. transbaicalicum* subsp. *turczaninonii: Тувинская АССР, Дзун-Хемчикский р-н, окр. опытной с/х станции, надпойменная терраса, луг, 6 VII 1947, А. Скворцова (NS).

G. collinum: Алтайский край, Рубцовский р-он, с. Безрукавка, профиль №4, левый бер. р. Алей, солончаковый луг, 22 VII 1979, Резник; Алтайский край, Угловский р-он, окр. с. Ново-Кузнецово, у озера, 24 VI 1980, Кутафьев; Алтайский край, Егорьевский р-он, окр. Ново-Советское, дол. р. Крутиха, 06 VII 1980, Кутафьев (все в ТК); Алтайский край, Табунский р-он, бер. оз. Большое Яровое, бывшее с. Каутовка, урочище «Степной ключ», 02 IX 2009, М.М. Силантьева, П.В. Голяков; Алтайский край, Ключевский р-он, окр. с. Каип (на юг), оз. Бульдюк, 12 VIII 2009, М.М. Силантьева, П.В. Голяков (все в NSK).

G. saxatile: Китайская Народная Республика, Синьцзян-Уйгурская автономная область, Восточный Тянь-Шань, сев. склон басс. реки Манас, левобережье долины реки Улан-Усу, в 4 км ниже подъема на перевал Дану-Дабан, высокогорный пояс, кобрезиево-разнотравный луг на границе с осыпью, 23 VII 1957, № 1044, А.А. Юнатов, Ли-Ши-Ин, Юань-И-фэнь (LE).

G. sibiricum: Алтайский край, Чарышский р-он, окр. с. Сентелек, левый бер. р. Чарыш, склон северной экспозиции отрога Коргонского хр., 27 VI 2008, В.И. Ивлева; Алтайский край, Павловский р-он, с. Колыванское, сад, h=207 м н.у.м., 53° с. ш., 82° в. д., 29 VII 2008, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, 4,5 км западнее с. Чуя, правый берег р. Чуя, березово-еловый лес, 28 VI 2009, В.И. Ивлева; Республика Алтай, Улаганский р-он, 7 км западнее с. Чибит, обочина дороги, 02 VII 2009, В.И. Ивлева; Алтайский край, г. Барнаул, пос. Южный, сосновый лес, 24 VI 2010, В.И. Ивлева; Иркутская область, Слюдянский р-он, г. Слюдянка, дол. р. Слюдянка, душекиевый разнотравный смешанный лес близ мраморного карьера, 03 VIII 2010, С.Г. Казановский, С.В. Овчинникова (все в NSK); Sibiria Altaica, Ludwig; Altai, Ledebour (все в HAL).

G. schrenkianum: Алма-Атинская область, Жамбыльский р-он, Чу-Илийские горы на границе с Джамбульской обл., ущелье Аранхай, 7 V 2003, А.Ю. Королюк, И.А. Хрусталева; Республика Казахстан, Южно-Казахстанская обл., Байдибекский р-он, долина р. Аяк-Сунгу, ясеневый лес, в пойме реки, плоское место, N 42,96318, E 70,04697, 16 V 2014, Н.Н. Лащинский (все в NSK).

G. transversale: [Республика] Казахстан, Восточно-Казахстанская область, хр. Саур, 10 км на юг от с. Пржевальского, Сарытерек, степные склоны, 47°24' с.ш., 85°11' в.д., 27 V 2000, С.В. Смирнов, Е.В. Антонюк (NSK).

G. pusillum: Юго-зап. оконечность Киргизского хребта, ущелье Алмалы-сай, по мелкоземистым кустарниковым склонам, 2 VI 1963, В.П. Голоскоков (ТК).

G. rotundifolium: Montes meridionales, Tian-Schan occidentalis. Inter lapides secus fundum Saxosum convallis Ak-tasch in montibus Karshan-tau, fl. et fr., 14 V 1928, Popov et Vvedensky (LE, Гербарий флоры Средней Азии).

G. divaricatum: Казахстан, Восточно-Казахстанская обл., Урджарский р-н, хр. Тарбагатай, южный макросклон, окр. с. Кызылбулак, долина р. Коктерек, 47°00' с.ш.,

82°17' в.д., заросли кустарников на склоне, 01 VI 2002, О.М. Маслова, И.А. Хрусталева (KUZ).

G. robertianum: Алтайский край, Третьяковский р-он, выше с. Верх-Алейка, левый бер. р. Алей, закустаренная пойма, 04 VII 1978, Битюкова; Алтайский край, Третьяковский р-он, выше с. Верх-Алейка, левый бер. р. Алей (в 5 км), пихтач, 04 VII 1979, Анасова; Алтайский край, Курьинский р-он, восточный отрог г. Синюха, h=1100 м н.у.м., склон северной экспозиции, замшелые скалы, пихтач, 20 VII 1980, Шерстова, Шмаков, Вершинин, Чамов (все в ТК); Республика Алтай, Чойский р-он, окр. с. Веселая Сейка, сопка Черемуховая, склон северной экспозиции, черневая тайга, 14 VII 1988, М.М. Силантьева; Алтайский край, Третьяковский р-он, дол. р. Глубокой, окр. бывшего пос. Ключи, 50°55' с. ш., 82°36' в. д. АДШ 258, 26 VI 2000, Р.В. Камелин, А.И. Шмаков, В.И. Дорофеев, С.В. Смирнов, М.Г. Куцев, И.Н. Чубаров, П.А. Косачев, О.В. Уварова, Е.В. Антонюк, А.А. Ващенко (ALTB); Altai, 1827, Herb. Ledebour (LE); Липовый остров на предгорьях Кузнецкого Алатау, между рр. Кондомой и Кунделем, на вершине грив. 30.VII-2 VIII 1890, П. Крылов (ТК).

Исследованные образцы *Geranium igoschinae*

Окрестности г. Свердловска, Уктусские горы, скалы пироксенитовые, 21 VI 1966, М. Сторожева; Distr. Yekaterinburg, березовский завод, по сухим холмам и кустарникам, 05 VII 1871, № 105, Екіу; 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-Бугальш, 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. Уфимская губ.), Белебеевский кантон, ст. Талды-Булак, степной склон близ станции, 17 VIII 1926, № 902, Б.А. Федченко; Башкирская Респ. (бывш. Уфимская губ.), Белебеевский кантон, Давлеканово, г. Балкан-Тау, лесистый склон, 26 VI 1926, № 407, 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. Шишеняка, 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 Иремель, 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. Ташиevo, 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[ост.], 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; Уфимская 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 З[ападу] 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. Ялянгузино, 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. Пряхин; Башкирская Респ., Месягутовский кантон, с. Месягутово, Дубовая гора, 1929, А.А. Финансова; Башкирская Респ., Месягутовский кантон, плато на NO от с. Ташиevo, березняк, 24 VI 1929, А.К. Носков, А.Э. Линд; Башкирская Респ., Зилаирский кантон, около д. Бикъян, облесенное 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 3–3. 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, М.М. Ильин; Стерлитамакская губ., Оренб., М.М. Карпинская;

Красноуфимск, 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. Ирэндык, 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 Наваринским, 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, № 9, 19 VI 1916, И.М. Крашенинников; Верхнеуральский уезд, NW склон по пути д. Кунакбаево–д. Учалы, березовый лес, 09 VII 1917, № 895, М.М. Ильин (все в LE); 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. Лацинский; там же, остепненный луг, N 53.89742–E 59.86025, 03 VI 2012, А.Ю. Королук (NSK).

Исследованные образцы *Geranium talyschevii*.

Кемеровская обл.: Новокузнецкий р-он, Кузнецкий Алатау, истоки р. Верх. Терсь, субальпийский влажный луг, 11 VII 1985, Н. Фризен, № 433; там же, окр. п. Мыски, пихтовый злаково-крупнотравный лес, 04 VII 1985, Н. Фризен, № 335; Тисульский р-он, окр. г. Зеленая, сев. склон, выс. 1100 м, субальпийский луг между курумами, 55°50' с.ш., 88°25' в.д., 17 VIII 1984, В.М. Триль (NSK); Тисульский р-он, р. Кулдой, бер. реки, 55°50' с.ш., 88°25' в.д., 16 VIII 1984, В.М. Триль (NSK); Кузнецкий Алатау, Салтонский кряж, вершина р. Колба, заболоченный луг в тайге, 22 VII 1974, А. Королева, Т. Черновверская (NSK); **Красноярский край:** Восточный Саян, голец около с. Кебеж Партизанского р-на, на субальпийском лугу, 17 VII 1983, № 1045, Л.И. Малышев, (NSK); Западный Таймыр, прав. бер. р. Пясины (в верх. течении), окр. пос. Кресты, мохово-разнотравный ивняк вокруг озера, 20 VII 1976, № 1552, Н.В. Матвеева, Л.Л. Заноха, (NSK); Сухобузимский р-он, окр. с. Павловщина, березовый лес, 2 VII 1969, Т.К. Некошнова (NSK); Енисейский р-он, окр. г. Енисейска, тайга, 16 VIII 1960, А. Куминова, Н. Лацинский (NSK); Манский р-он, окр. д. Жайма, бер. оз. Крол, 26 VI 1962, Ю. Васильев, Э. Ершова (NSK); Хакасская а. о., Ширинский р-он, Кузнецкий Алатау, дол. р. Андат, березово-еловый лес, 10 VIII 1968, А. Куминова, Н. Алексеева, № 8872 (NSK); Хакассия, Орджоникидзевский р-он, Кузнецкий Алатау, с. Приисковый, оз. Ивановское, березовое редколесье, 54.45° с.ш., 88.40° в.д., выс. 1200 м, 09 VIII 1990, № 62, И.М. Красноборов, (NSK); Западный Саян, Куртушибинский хр., дол. р. Тихой, разнотравно-злаковый закустаренный луг, 20 VII 1979, Д. Шауло, И. Ковалева, № 797 (NSK); Каратузский р-он, окр. д. Николаевка, березовый лес, 25 VIII 1964, И. Красноборов, Э. Ершова (NSK); **Респ. Бурятия:**

Восточный Саян, хр. Мунку-Сардык, плато Нуху-Дабан, в субальпийском поясе, на разнотравном лугу, 04 VIII 1983, Л.И. Малышев, № 1671 (NSK); Становое нагорье, хр. Баргузинский, верх. р. Томпуды, подгольцовый пояс, 1600 м, на приснежном альпийском лугу, 16 VII 1966, Л. Малышев, Е. Титов, № 1307 (NSK); **Иркутская обл.:** окр. г. Иркутска, 3 км от Академгородка, сосново-березово-осиновый осветленный лес, 24 VI 1969, В. Рубцова, Г. Якутина; Иркутская обл., Восточный Саян, Тофалария, верх. кл. Курагай (пр. р. Кара-Бурень), у безымянного озера, альпийский луг, 15 VII 1948, С. Луздаков (все в NSK); **Респ. Тыва:** Эрзинский р-он, хр. Хорумнуг-Тайга, верх. р. Дуруглуг-Хачыт (прав. прит. р. Улар-Хем), вост. склон, крутизна 5 град., лиственнично-кедровый разнотравно-вейниково-зеленомошный лес, 50,31° с.ш., 95,30° в.д., выс. 1750 м над ур. м., 02 VII 2000, Д.Н. Шауло, Ч.С. Кыргыз, А.С. Дирчин; там же, нагорье Сангилен, верх. р. Нарын, верх. ручья Биче-Тель-Хем, выс. 2350 м, разнотравный альпийский луг по южному склону, 01 VII 1973, № 55, И. Красноборов, Л. Данилюк (2); Тоджинский р-он, Западный Саян, хр. Ергак-Таргак-Тайга, среднее течение р. Ак-Суг, окр. пос. геологов, задернованные песчано-галечниковые отложения по левому бер. р. Ак-Суг, 53°22' с.ш., 96°39' в.д., 26 VI 1986, Д. Шауло, Н. Саая; там же, река Перевальный Хуннуг, пойма, выс. 1200 м, кедрово-еловый лес, 53°29' с.ш., 96°08' в.д., 29 VI 1987, № 36, Д. Шауло, О. Парилова; хр. Даштыг, пер. Даштыг, сев.-зап. склон, бер. ручья, заросли ивы нарядной, 53°18' с.ш., 96°49' в.д., 03 VII 1986, Д. Шауло, О. Жданова; Тоджа, басс. р. Сыстыг-Хем, выс. 1000 м., высокотравный луг в пойме р. Айны, вблизи ее устья, 18 VII 1978, И. Красноборов, М. Данилов, № 1676; там же, в 5 км ниже устья р. Айны, выс. 930 м, разнотравно-осоковый пойменный луг, 11 VII 1978, № 1677, И. Красноборов, С. Молокова; Кызыльский р-он, Восточно-Тувинское нагорье, дол. р. Сынак, приток р. Улуг-О, лесной луг, 26 VI 1979, А. Куминова, В. Кречетова; там же, отроги хр. Тумаг-Тайга в системе хр. Академика Обручева, верх. р. Угуг-О, выс. 2200 м, у ручья, 10 VII 1975, В. Ханминчун, Д. Шауло; там же, заповедник «Азас», междуречье Далга-Хонуг и Холь-Альгык-Танма (лев. прит. р. Соруг), выс. 1950 м, верховье ручья, разнотравно-осоковая лужайка, 52°30' с.ш., 98°10' в.д., 22 VII 1988, В. Ханминчун, О. Жданова, Т. Ханминчун, № 37; там же, сев.-зап. часть плато Сой-Тайга, вер. р. Холь-Альгык-Танма (лев. прит. р. Соруг), выс. 2300 м, юго-зап. склон, альпийская лужайка, у скал, 52°30' с.ш., 98°15' в.д., 21 VII 1988, № 21, В. Ханминчун, О. Жданова (все в NS); **Монголия:** Mongolia borealis, circa lacus Kosogol, 14 Juni 1880, G.N. Potanin (LE).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(фотографии типовых образцов таксонов рода *Geranium*)



Рисунок 88 – Lectotypus *Geranium sylvaticum* L. (LINN) (фото: The Linnaean Plant Name Typification Project <http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research-curation/research/projects/linnaean-typification/detailimage.dsml?ID=399100>).



Рисунок 89 – Lectotypus *Geranium laetum* Ledeb. (LE).



Рисунок 90 – Holotypus *Geranium igoschinae* Troschkina (NSK).



Рисунок 91 – Lectotypus *Geranium rectum* Trautv. (LE).

Рисунок 92 – Lectotypus *Geranium albiflorum* Ledeb. (LE).

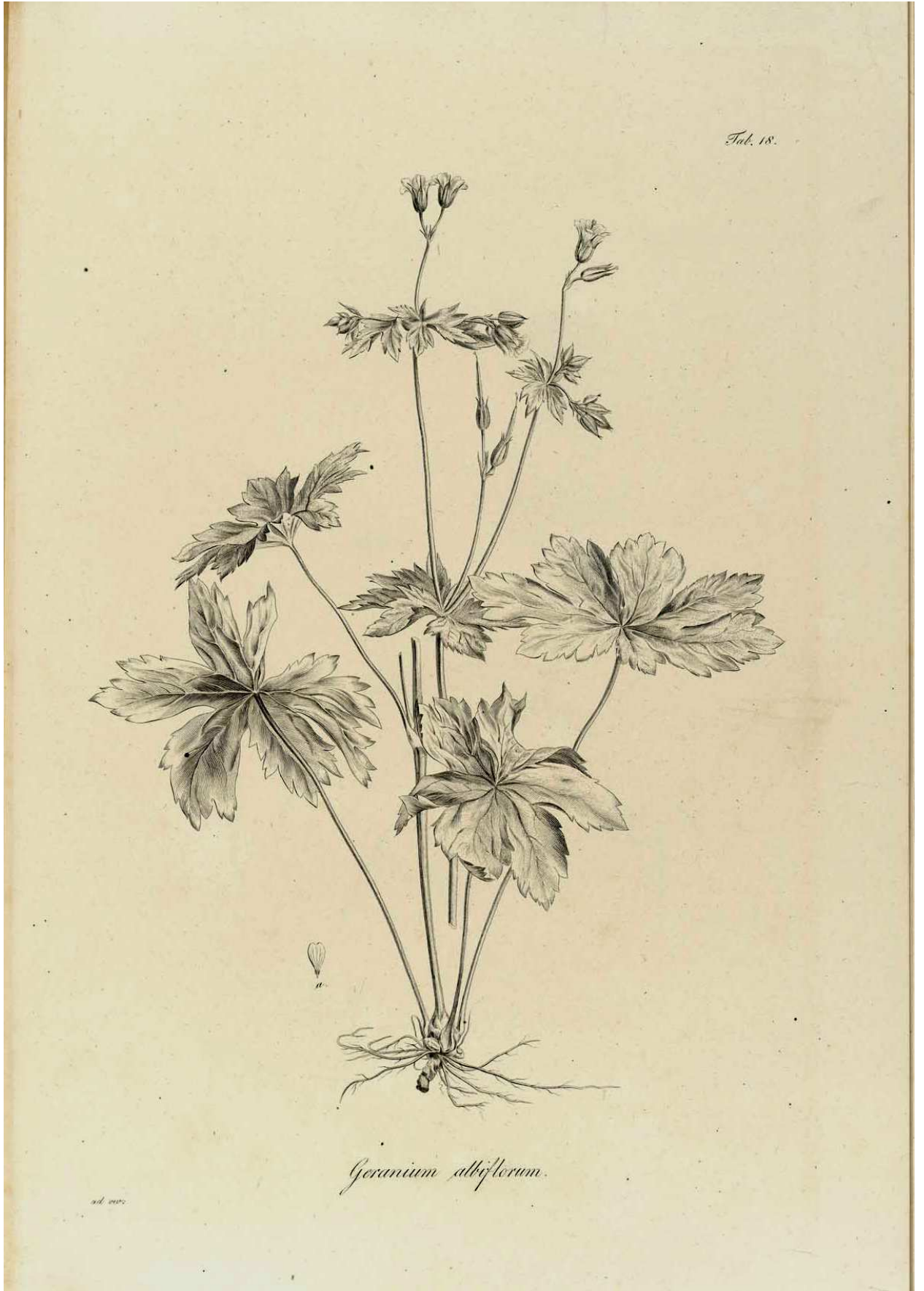


Рисунок 93 – Рисунок *Geranium albiflorum* (Ledebour, 1. с., tab. 18).



Рисунок 94 – Lectotypus *Geranium krylovii* Tzvelev (LE).

Рисунок 95 – Holotypus *Geranium malyshevii* Troschkina (NSK).



Рисунок 96 – Lectotypus *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer (PR).



Рисунок 97 – Lectotypus *Geranium asiaticum* Serg. (TK).



Рисунок 98 – Lectotypus *Geranium sergievskajae* (Peschkova) Troschkina (TK).



Рисунок 99 – Lectotypus *Geranium affine* Ledeb. (LE).

Рисунок 100 – Lectotypus *Geranium transbaicalicum* Serg. (TK).



Рисунок 101 – Lectotypus *Geranium transbaicalicum* Serg. subsp. *turczaninonii* (Serg.) Peschkova (TK).



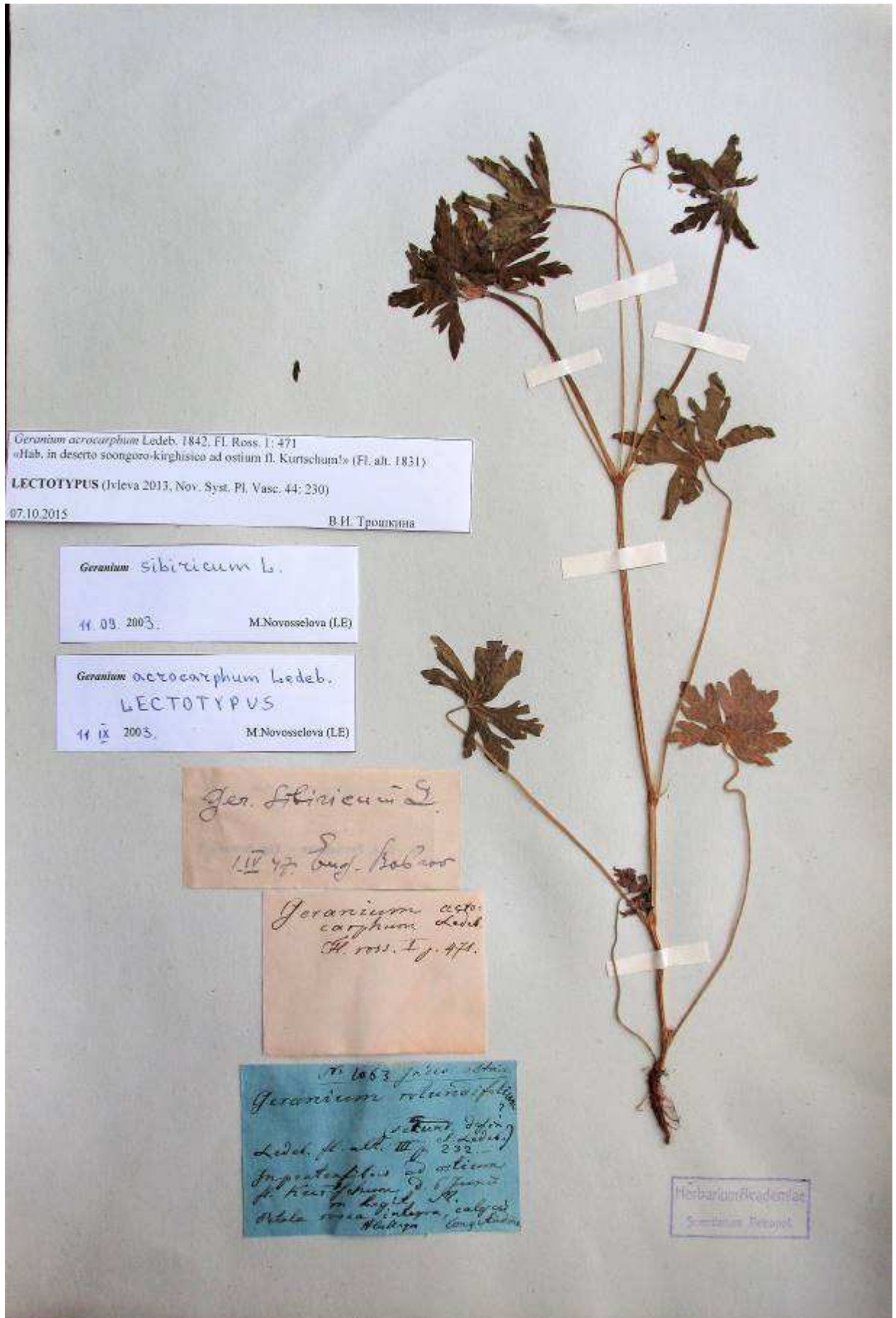
Рисунок 102 – Типус *Geranium collinum* Steph. ex Willd. (В) (Источник: <http://herbarium.bgbm.org/object/BW12558010>).



Рисунок 103 – Типус *Geranium londesii* Fisch. ex Link (B) (Источник: <http://herbarium.bgbm.org/object/BW12559010>).



Рисунок 104 – Lectotypus *Geranium saxatile* Kar. et Kir. (LE).

Рисунок 105 – Lectotypus *Geranium acrocarpum* Ledeb. (LE).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(фотографии видов рода *Geranium* АГС в природе)



Рисунок 106 – *Geranium sylvaticum* (Россия, Красноярский край, Емельяновский район).



Рисунок 107 – *Geranium laetum* (Россия, Республика Алтай, Айгулакский хребет).



Рисунок 108 – Экземпляр с женскими цветками *Geranium albiflorum* (Россия, Республика Алтай, Курайский хребет).



Рисунок 109 – *Geranium krylovii*: 1 – обоеполюый цветок; 2 – женский цветок (Россия, Республика Алтай, Катунский хребет).



1



2

Рисунок 110 – Экземпляр с женскими цветками *Geranium talyschevii*: 1 – женский цветок;
2 – обоеполый цветок. (Россия, Кемеровская область. Фото Н.Н. Лацинского).



1



2

Рисунок 111 – *Geranium pseudosibiricum*: 1 – обоеполый цветок;
2 – женский цветок (Монголия, Хэнтэйский горный массив).



Рисунок 112 – *Geranium asiaticum*: 1 – обоеполый цветок; 2 – женский цветок
(Россия, Новосибирская область).



Рисунок 113 – *Geranium pratense* (Россия, Иркутская область).



Рисунок 114 – *Geranium sergievskajae* (Россия, Республика Алтай, гАйгулакский хребет).



Рисунок 115 – *Geranium affine* (Россия, Алтайский край, Тигирецкий хребет).

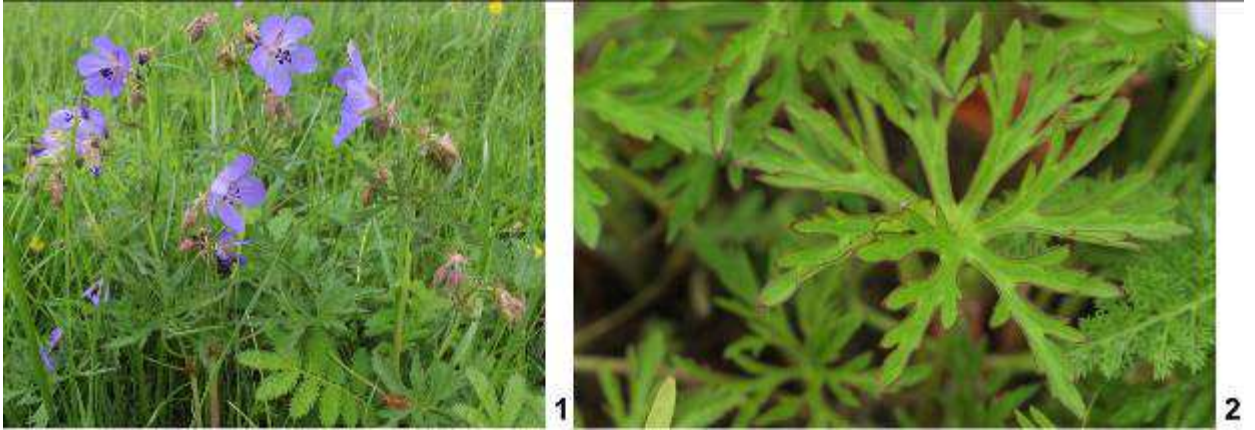


Рисунок 116 – *Geranium transbaicalicum*: 1 – общий вид; 2 – листовая пластинка (Россия, Республика Бурятия, Еравнинский район).



Рисунок 117 – *Geranium transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*: 1 – общий вид; 2 – опушение из железистых волосков у основания стебля (Россия, Республика Бурятия, Еравнинский район).



Рисунок 118 – *Geranium sibiricum* (Россия, Алтайский край, Павловский район).



Рисунок 119 – *Geranium transversale*. (Казахстан, Аягозский район, фото Н.Н. Лацинского).



Рисунок 120 – *Geranium divaricatum*. (Казахстан, Илийский район, фото Н.Н. Лащинского).



Рисунок 121 – *Geranium pusillum* (Россия, Алтайский край, Завьяловский район).



Рисунок 122 – *Geranium robertianum*: 1 – общий вид; 2 – цветок (Россия, Новосибирская область, ЦСБС СО РАН).