

УДК 615.322:[582.998.1+582.751.2](571.5)



НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПОДСЕМЕЙСТВА *ASTEROIDAE* (*ASTERACEAE*) И РОДА *GERANIUM* (*GERANIACEAE*) ПРИБАЙКАЛЬЯ (ОБЗОР)

Е.Г. Привалова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
664003, Россия, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 1

E-mail: eleprivalova@yandex.ru

Получена 20.06.2020

После рецензирования 26.10.2021

Принята к печати 01.11.2021

Цель. В обзоре представлен анализ состояния изученности растений *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopork. (гетеропоппус алтайский), *Solidago dahurica* L. (золотарник даурский), *Leucanthemum vulgare* Lam. (нивяник обыкновенный), *Tripleurospermum inodorum* (L.). (трехреберник непахучий), *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. (кошачья лапка двудомная), *Leontopodium conglobatum* (Turcz.) Hand.-Mazz. (эдельвейс скученный) (*Asteraceae* – сложноцветные) и *Geranium eriostemon* Fischer. (герань волосистотычинковая), *G. pratense* L. (г. луговая), *G. wlassowianum* Fisch. ex Link. (г. Власова) (*Geraniaceae* – гераниевые).

Материалы и методы. Для составления обзора использовали сведения научной литературы из открытых и доступных источников, размещенных в научных библиотеках учреждений, в электронных базах данных и поисковых системах: флористические сводки «Флора Сибири»; «Флора Центральной Сибири»; Электронная библиотека Сибирского отделения Российской академии наук; Elibrary; PubMed; Scopus, Киберленинка; Google-Академия; The Plant List; Global Compositae Checklist. Поиск осуществлялся по публикациям за период с 2009 по 2020 гг. по информационным запросам названий семейств и подсемейств, названий видов растений, биологически активных соединений на английском, латинском и русском языках.

Результаты. Проведен сравнительный анализ морфологических признаков, общепринятых видовых названий и синонимов перечисленных видов. Для изучаемых объектов характерно присутствие полифенольных соединений и веществ тритерпеновой структуры. В частности, флавоноидов, гидроксикоричных кислот, танидов. Кроме того, у представителей подсемейства *Asteroidae* (астровые) отмечается накопление эфирного масла, а у представителей рода *Geranium* (герань) – антоцианов. Спектр фармакологической активности охватывает противовоспалительное, желчегонное, антимикробное, спазмолитическое и другие виды действия.

Заключение. Представленный обзор позволяет сделать вывод об определенном уровне изученности региональных представителей подсемейства *Asteroidae* и рода *Geranium*. Это обуславливает перспективность данных растительных объектов для дальнейшего фармакогностического и фармакологического исследования и создания на их основе лекарственных препаратов – источников полифенольных соединений.

Ключевые слова: подсемейство *Asteroidae*; род *Geranium*; биологически активные соединения; фитотерапия

Список сокращений: БАС – биологически активные соединения; ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография; ГЖХ/МС – газожидкостная хроматография / масс-спектрометрия; GC-FID – газовый хроматограф с пламенно-ионизационным детектором; GC-MS – газовая хроматография – масс-спектрометрия; A. – *Antennaria* (н-р, A. *dioica*); C. – *Chrysanthemum* (н-р, C. *dentatum*); Ch. – *Chamomilla* (н-р, Ch. *Inodora*); G. – *Geranium* (н-р, G. *pratense*); H. – *Heteropappus* (н-р, H. *altaicus*); K. – *Kalimeris* (н-р, K. *altaica*); L. – *Leucanthemum* (н-р, L. *vulgare*); M. – *Matricaria* (н-р, M. *perforata*); S. – *Solidago* (н-р, S. *dahurica*); P. – *Pyrethrum* (н-р, P. *elegans*); T. – *Tripleurospermum* (н-р, T. *inodorum*).

Для цитирования: Е.Г. Привалова. Некоторые представители подсемейства *Asteroidae* (*Asteraceae*) и рода *Geranium* (*Geraniaceae*) Прибайкалья (обзор). *Фармация и фармакология*. 2021;9(6):426-440. DOI: 10.19163/2307-9266-2021-9-6-426-440

© Е.Г. Привалова, 2021

For citation: E.G. Privalova. A few representatives of *Asteroidae* (*Asteraceae*) subfamily and *Geranium* (*Geraniaceae*) genus in the Baikal region (review). *Pharmacy & Pharmacology*. 2021;9(6):426-440. DOI: 10.19163/2307-9266-2021-9-6-426-440

A FEW REPRESENTATIVES OF ASTEROIDAE (ASTERACEAE) SUBFAMILY AND GERANIUM (GERANIACEAE) GENUS IN THE BAIKAL REGION (REVIEW)

E.G. Privalova

Irkutsk State Medical University
1, Krasnoye Vosstaniye St., Irkutsk, Russia, 664003

E-mail: eleprivalova@yandex.ru

Received 20 Juny 2020

After peer review 26 Oct 2021

Accepted 01 Nov 2021

The aim of the article was to analyze the state of knowledge of the following plants: *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Solidago dahurica* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Tripleurospermum inodorum* (L.), *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Leontopodium conglobatum* (Turcz.) Hand.-Mazz. and *Geranium eriostemon* Fischer., *G. pratense* L., *G. wlassowianum* Fisch. ex Link. (*Geraniaceae*).

Materials and methods. To compile the review, the information from the following scientific open and available literature sources placed in scientific libraries of institutions, in electronic databases and search systems, was used: floristic summaries "Flora of Siberia"; "Flora of Central Siberia"; Electronic library of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences; Elibrary; PubMed; Scopus; CyberLeninka, Google Academy; The Plant List, Global *Compositae* Checklist. The search carried out, was based on the publications for the period of 2009–2020, on the information requests for names of families and subfamilies, names of plant species, biologically active compounds in English, Latin and Russian.

Results. A comparative analysis of morphological characters, common species names and the synonyms for the listed species, has been carried out. The studied objects are characterized by the presence of polyphenolic compounds and substances of a triterpene structure, in particular, flavonoids, hydroxycinnamic acids, tannides. In addition, the representatives of the *Asteroidae* subfamily (*Asteraceae*) show the accumulation of essential oils, and the representatives of the *Geranium* genus (*geranium*) show the accumulation of anthocyanins. The spectrum of the pharmacological activity includes anti-inflammatory, choleric, antimicrobial, antispasmodic and other types of effects.

Conclusion. The presented review makes it possible to arrive at the conclusion about a certain knowledge level of the regional representatives of the *Asteroidae* subfamily and the *Geranium* genus. This determines the prospects of these plant objects for further pharmacognostic and pharmacological research and the creation of drugs on their basis – the sources of polyphenolic compounds.

Keywords: *Asteroidae* subfamily; *Geranium* genus; biologically active compounds; phytotherapy

Abbreviations: BAC – biologically active compound; HPLC – high performance liquid chromatography; GLC / MS – gas liquid chromatography – mass spectrometry; GC-FID – gas chromatograph with a flame ionization detector; GC-MS – gas chromatography – mass spectrometry; A. – *Antennaria* (e.g., *A. dioica*); C. – *Chrysanthemum* (e.g., *C. dentatum*); Ch. – *Chamomilla* (e.g., *Ch. inodora*); G. – *Geranium* (e.g., *G. pratense*); H. – *Heteropappus* (e.g., *H. altaicus*); K. – *Kalimeris* (e.g., *K. altaica*); L. – *Leucanthemum* (e.g., *L. vulgare*); M. – *Matricaria* (e.g., *M. perforata*); S. – *Solidago* (e.g., *S. dahurica*); P. – *Pyrethrum* (e.g., *P. elegans*); T. – *Tripleurospermum* (e.g., *T. inodorum*).

ВВЕДЕНИЕ

По прогнозам Всемирной организации здравоохранения¹, удельный вес фитопрепаратов постоянно растет и достигает 60% в общем ассортименте лекарственных средств. Это обеспечивается их объективными преимуществами и возможностями [1]. В медицинской практике Российской Федерации используется около 20 тысяч лекарственных средств, среди которых более 40% производится из лекарственного растительного сырья. Традиционные медицинские системы многочисленных национальных этносов (тибетского, бурятского, русского и др.), опираются, в первую очередь, на природные ресурсы [2–4].

В настоящее время в научной литературе большое внимание уделяется изучению метаболитов

растительных объектов как эффективных антиоксидантов. Основными представителями таких природных веществ являются полифенольные соединения – флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, таниды, кумарины. В сравнении с другими природными соединениями, они обладают наибольшей распространённостью, значительным структурным разнообразием и разносторонними фармакологическими свойствами. Полифенольные соединения обуславливают антиоксидантное, кардиотропное, ангиопротекторное, капилляроукрепляющее, гепатопротекторное, желчегонное, мочегонное и другие важнейшие эффекты [5–7]. Следует отметить, что в растительном сырье присутствует смесь метаболитов полифенольного характера. Данное обстоятельство сказывается на специфике фармакологического действия и формирует научную основу для моделирования и создания новых эффективных растительных препаратов [1, 5–10].

¹ Стратегия ВОЗ в области народной медицины, 2014–2023 гг. – Издание ВОЗ, 2013. – 72 с.

В связи с этим, актуальным является поиск новых видов растительного сырья, содержащего полифенольные соединения, применяемого для лечения наиболее распространенных заболеваний.

В данном контексте наибольший интерес вызывают некоторые виды семейств сложноцветных (*Asteraceae* или *Compositae*) и гераниевых (*Geraniaceae*), произрастающие в Прибайкалье. В частности, гетеропантус алтайский – *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr.; золотарник даурский – *Solidago dahurica* L.; нивяник обыкновенный – *Leucanthemum vulgare* Lam.; трехреберник непахучий – *Tripleurospermum inodorum* (L.); кошачья лапка двудомная – *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.; эдельвейс скученный – *Leontopodium conglobatum* (Turcz.) Hand.-Mazz. (*Asteraceae*, *Asteroidae*); герань волосистотычинковая – *Geranium eriostemon* Fischer.; г. луговая – *G. pratense* L.; г. Власова – *G. wlassowianum* Fisch. ex Link. (*Geraniaceae*, *Geranium*).

ЦЕЛЬ. Обзор и анализ данных отечественной и зарубежной научной литературы о современном состоянии изученности растений Прибайкалья как перспективных источников полифенольных соединений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для составления обзора использовали сведения научной литературы из открытых и доступных источников, размещенных в научных библиотеках учреждений, в электронных базах данных и поисковых системах: флористические сводки «Флора Сибири»; «Флора Центральной Сибири»; Электронная библиотека Сибирского отделения Российской академии наук; Elibrary; PubMed; Scopus; Киберленинка; Google-Академия; The Plant List; Global *Compositae* Checklist. Поиск осуществлялся по публикациям за 2009-2020 гг. по информационным запросам названий семейств и подсемейств, названий видов растений, биологически активных соединений на английском, латинском и русском языках.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Подсемейство *Asteroidae*

Астровые (*Asteraceae* или *Compositae*) – одно из самых крупных семейств двудольных растений, широко представленное во всех флористических системах Земли. *Asteraceae* включает 32913 видов, объединённых в 1911 родов [11]. Это составляет приблизительно 8% всех известных цветковых растений [12].

Представители *Asteraceae* активно участвуют в строительстве фитоценозов, часто обладают выраженной приуроченностью к местам с определенными экологическими факторами. Некоторые виды являются эндемиками, реликтами, натурализовавшимися или одичавшими, а также заносными в результате антропогенной деятельности [13].

Многоцветковое соцветие – корзинка – один из приоритетных признаков этого семейства. Корзинка представляет собой укороченное общее цветоложе,

на котором собраны мелкие цветки (язычковые и ложноязычковые, трубчатые и воронковидные). Часто корзинки группируются в сложные агрегатные соцветия – колосья, кисти, метелки, цимоиды или головки. В свою очередь, семейство *Asteraceae*, в зависимости от вида цветков, входящих в соцветие, подразделяется на 2 крупных подсемейства:

– подсемейство *Asteroidae* Lindl. (*Tubuliflorae*) (Астровые) – в соцветии цветки трубчатые, воронковидные, ложноязычковые;

– подсемейство *Lactucoideae* L. (*Liguliflorae*) (Латуковые) – в соцветии цветки язычковые, имеется млечный сок [14].

Многие представители семейства *Asteraceae*, подсемейств *Asteroidae* и *Lactucoideae*, являются официальными и включены во все выпуски Государственной фармакопеи нашей страны. В настоящее время в качестве источников лекарственного растительного сырья в России разрешено к применению около 30 видов растений этого семейства^{2,3,4}. Фармакопейные представители астровых применяются в качестве витаминных и потогонных (*Calendulae officinale flores* – Календулы лекарственной цветки, *Bidentis tripartitae herba* – череды трехраздельной трава), желчегонных и гепатопротекторных (*Tanacetum vulgare flores* – Пижмы обыкновенной цветки, *Helichrysum arenarium flores* – Бессмертник песчаного цветки, *Silene maritima fructus* – Расторопши пятнистой плоды и др.), противовоспалительных (*Chamomilla recutita flores* – Ромашки аптечной цветки), мочегонных и желчегонных (*Arctium lappa radices* – Лопуха корни), противовоспалительных и отхаркивающих (*Tussilaginifolia farfarae folia* – Мать-и-мачехи листья), кровоостанавливающих (*Arnica montana flores* – Арники горной цветки), иммуностимулирующих (*Echinacea purpurea herba* – Эхинацеи пурпурной трава), а также источников препаратов, обладающих спазмолитическим и М-холинолитическим действием (*Senecio jacobinae herba* – Крестовника плосколистной трава) и др. Основные группы биологически активных соединений этих растений – витамины, флавоноиды, дубильные вещества, эфирные масла, алкалоиды, полисахариды.

Растения подсемейств *Asteroidae* и *Lactucoideae* встречаются во всех областях Прибайкальского региона. Превалирует подсемейство *Asteroidae* (*Tubuliflorae*) – около 85% из всех родов (или 61) семейства *Asteraceae*. Постоянство их положения в экологических системах Сибири является основой давнего использования видов *Asteroidae* в народной медицине этого региона. В качестве лечебных описано около 20 представителей данного подсемейства, в основном из родов *Solidago* L. – Зо-

² Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗ РФ. XIII изд. М., 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://193.2327\(13\)](http://193.2327(13)).

³ Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗ РФ. XIV изд. Т. I–IV. М., 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://193.232.7.120\(14\)](http://193.232.7.120(14)).

⁴ Государственный реестр лекарственных средств. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://grls.rosminzdrav.ru>.

лотарник; *Tripleurospermum* Sch.Bip. – Трехреберник; *Leucanthemum* Mill. – Нивяник; *Heteropappus* Less. – Гетеропаппус; *Leontopodium* L. – Эдельвейс; *Antennaria* Gaertn. – Кошачья лапка [15–17].

Анализ доступных источников литературы показал, что виды *H. altaicus*, *S. dahurica*, *L. vulgare*, *T. inodorum*, *A. dioica*, *L. conglobatum* имеют специфику использования в народной и традиционной медицинах, популярны для лечения заболеваний пищеварительной и мочеполовой системы и являются объектами для изучения в различных научных областях.

Antennaria dioica (L.) Graeth.

Во «Флоре Центральной Сибири» [18] и Электронной библиотеке Сибирского отделения Российской Академии наук (ЭБ СО РАН) [19] описано три вида, относящихся к роду *Antennaria* (L.) Gaertn. – *A. monosephala* DC. (к.л. одноголовая), *A. dioica* (D. Don) Greene и *A. villifera* Boriss. (к.л. ворсоносная). В список тома 13 «Флоры Сибири» [13] дополнительно включен *A. friesiana* (Trautv.) Ekman. (к.л. узколистная). В народной медицине более популярен вид *A. dioica* (L.) Graeth [20]. Синонимичными названиями этого вида являются: *A. dioica* var. *australis* Gris.; *A. dioica* var. *corymbosa* (E.E. Nelson) Jeps.; *A. dioica* var. *Dioica*; *A. dioica* var. *hyperborea* (D. Don) Greene.; *A. dioica* var. *hyperborea* (D. Don) DC.; *A. dioica* var. *kernensis* Jeps.; *A. dioica* var. *marginata* (Greene) Jeps.; *A. dioica* var. *parvifolia* (Nutt.) Torr. & A. Gray.; *A. dioica* var. *rosea* (Greene) D.C. Eaton; *A. dioica* var. *rosea* Cockerell. [11, 19].

Распространение *A. dioica* в прибайкальском регионе – все районы Среднесибирского плоскогорья, встречается в Саянах и Саянско-Байкальском районе, Байкальском и Становом нагорьях, а также степных районах Бурятии. Предпочитает следующие места обитания – сухие склоны тундры, боры, опушки леса, сухие луга, каменисто-щебнистые, редколесья [13, 18, 19]. Кроме того, произрастает в разных странах: Китай, Япония, Казахстан, Монголия, Европа, Северная Америка (Аляска) [21]. Методом ГЖХ/МС выявлено наличие сахаров – D-глюкозы, D-сахарозы и миоинозитола. Аминокислотный комплекс включает шестнадцать свободных и семнадцать связанных аминокислот. По содержанию преобладали L-глутаминовая кислота (до 7,38±0,20 мкг/мг) и L-аспарагиновая кислота (до 5,38±0,12 мкг/мг) [22, 23].

Из надземных органов *A. dioica* выделены представители полифенолов, в частности, фенолкарбоновые кислоты – кофейная и хлорогеновая; флавоноиды – апигенин, лютеолин, 7-глюкозид и 4'-глюкозид апигенина, 7,4'-диглюкозид лютеолина, 7-O-β-D-глюкозид и 4'-O-β-D-глюкозид лютеолина. Вместе с тем обнаружены тритерпеновые соединения, такие как урсоловая кислота и лупеол, стероиды – β-ситостерин, ситостерол-3-O-глюкопиранозид (даукостерин), обладающие антибактериальной активностью [22, 24].

Изучен состав флавоноидов, кумаринов и ги-

дроксикоричных кислот *A. dioica*, произрастающей на территории Вижницкого района Черновицкой области (Украина). Методом ВЭЖХ обнаружены розмариновая, кофейная, феруловая, кумаровая, хлорогеновая кислоты, кверцетин-3-D-глюкозид, лютеолин, рутин, гиперозид, кверцетин, апигенин, а также умбеллиферон и кумарин [25].

При изучении литературных источников были найдены сведения о содержании дубильных веществ, флавоноидов, витамина K, смол и горечи [24].

Отмечено, что содержание селена может составлять до 0,012% от сухой фитомассы. Таким образом, *A. dioica* считается источником этого элемента – важного микрокомпонента в питании животных и человека [26].

Традиционная медицина предлагает использовать надземную часть *A. dioica* (D. Don) Greene – цветочные корзинку и траву. Они применяются в виде настоев внутрь; наружно в виде порошка, кашицы из сырья и примочек [21]. Извлечения из травы этого растения обладают вяжущим действием. Их принимают внутрь при дизентерии, поносах, гастритах, язве желудка и двенадцатиперстной кишки. Настой травы используют как противовоспалительное и мягчительное средство в виде полосканий и припарок при ангинах, тонзиллитах, стоматитах, зобе, абсцессах, гнойных ранах, опухолях молочной железы и как болеутоляющее при подагре. Траву в свежем виде наносят на десну для снятия зубной боли. Кашицу из свежих листьев прикладывают к пальцам при панариции, а порошком из высушенных листьев присыпают раны. Настой в виде примочек используют при глазных болезнях, в виде спринцеваний – при гонорее и белях. В прошлом лекари и знахари советовали жевать цветы и принимать настой при эпилепсии и других заболеваниях нервной системы [21].

Калининым Е.П. с соавторами был подтвержден гемостатический эффект БАС *A. dioica* *in vitro* и *in vivo*. Установлено, что антикоагулянтную активность проявляет фракция белково-пептидной природы [27].

Проведены морфолого-анатомические исследования надземных органов *A. dioica* с целью установления диагностических признаков вегетативных органов [28, 29].

Leucanthemum vulgare (Vaill.) Lam.

L. vulgare, наряду с видом *T. inodorum*, является примесью к официальному сырью *Chamomillae recutitae flores* и *Chamomillae suaveolentis flores*^{5,6,7,8}. Однако они также являются объектами научных исследований.

L. vulgare (L. *vulgare* (Vaill.) Lam.) – единственный вид в роде *Leucanthemum*, представленный на терри-

⁵ ГОСТ 2237-93. Цветки ромашки. Технические условия. 10 с.

⁶ Государственная фармакопея Российской Федерации/ МЗ РФ. XIII изд. М., 2015.

⁷ Государственный реестр лекарственных средств.

⁸ Регистр лекарственных средств России. РЛС Энциклопедия лекарств. Вып.26. / М., 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rlsnet.ru/news_101979.htm

тории Прибайкалья (Восточной Сибири). Народное название нивяника обыкновенного — поповник.

В базе данных «The Plant List» указано 37 синонимов этому названию, среди которых 3 носят статус неподтвержденных или используемых без согласования с правилами Международного кодекса ботанической номенклатуры (см. п. 1, 3, 15) [11]: *Bellis major Garsault* [Invalid], *Chamaemelum leucanthemum* (L.) E.H.L.Krause, *Chrysanthemum dentatum* Gilib. [Invalid], *C. ircutianum* Turcz., *C. lanceolatum* Vest, *C. lanceolatum* Pers., *C. leucanthemum* L., *C. leucanthemum* var. *boecheri* B.Boivin, *C. leucanthemum* subsp. *lanceolatum* (DC.) E.Mayer, *C. leucanthemum* subsp. *leucanthemum*, *C. leucanthemum* var. *leucanthemum*, *C. leucanthemum* f. *leucanthemum*, *C. leucanthemum* var. *pinnatifidum* Lecoq & Lamotte, *C. leucanthemum* var. *subpinnatifidum* Fernald, *C. montanum* Willd. [Illegitimate], *C. montanum* var. *heterophyllum* (Willd.) Koch, *C. praecox* (M.Bieb.) DC., *C. pratense* Salisb., *C. sylvestre* Willd., *C. vulgare* (Lam.) Gaterau., *C. vulgare* var. *vulgare*, *Leucanthemum atratum* var. *heterophyllum* (Willd.) Rouy, *L. lanceolatum* DC., *L. leucanthemum* (L.) Rydb. [Illegitimate], *L. praecox* (Horvatić) Villard, *L. vulgare* subsp. *heterophyllum* (Willd.) Soó, *L. vulgare* subsp. *incisum* Arcang., *L. vulgare* var. *pinnatifidum* (Lecoq & Lamotte) Moldenke, *L. vulgare* subsp. *praecox* Horvatić, *L. vulgare* var. *vulgare*, *L. vulgare* subsp. *vulgare*, *Matricaria leucanthemum* (L.) Scop., *M. leucanthemum* (L.) Desr., *Pontia heterophylla* (Willd.) Bubani, *P. vulgaris* Bubani, *Pyrethrum leucanthemum* (L.) Franch., *Tanacetum leucanthemum* (L.) Sch.Bip.

L. vulgare имеет плоды — семянки серого цвета, до 2 мм длиной, с 5–10 ясно выраженными рёбрышками, коронка отсутствует, как правило, лишь иногда у семян язычковых цветков обнаруживается однобокая коронка. Представители с однобокой коронкой семянки описаны из Иркутской области для вида *L. ircutianum* DC и встречаются спорадически по всему ареалу *L. vulgare* во всех районах Сибири. Причём, наличие этого признака варьирует даже внутри популяции, что позволяет рассматривать *L. ircutianum* как разновидность или *L. vulgare* var. *ircutianum* (DC) Krylov. [13, 19].

Ареал нивяника обыкновенного охватывает западную и южную части Среднесибирского плоскогорья, непосредственно Саяны и Саяно-Байкальский район, Байкальское нагорье в его западной части и северную часть Северо-Байкальского нагорья. Места обитания — луга, луговые склоны, лесные поляны, в межах, часто является рудеральным видом [13]. Проведена оценка сырьевых запасов данного вида в Иркутской области [30].

L. vulgare ранее имел распространение по всей Европе (за исключением арктической зоны) и в большей части Азии (исключая арктическую зону) в начале прошлого века. Благодаря антропогенной деятельности, в том числе глобализации миграционных процессов, этот вид был занесен и в другие климатические зоны, континенты (Северная Америка). В любом случае, он представлен как светолюбивое

растение, предпочитающее также луга, лесостепи, горные и субальпийские районы. В местах хозяйствования человека или на рудеральных территориях встречается по обочинам дорог, окраинам полей, на залежах, в посевах, на пастбищах и лугах. Очень хорошо распространяется на плодородных почвах, характеризуется как сорнополевое [31].

L. vulgare входит в арсенал средств народной медицины России, Азербайджана Грузии, Италии, Америки, Канады, Албании, Сербии и др. [36–38]. По данным авторов Телятьева В.В., Минаевой В.Г., основными действующими веществами являются алкалоиды, инулин, в листьях обнаружены аскорбиновая кислота и каротин, в семенах — 11% жирного масла, красящие вещества (в цветках) [24]. Исследователи проявляют интерес к различным группам органических соединений этого вида. Из надземных органов выделены компоненты алициклического строения: гексадекациклобута[1.2:3.4]бициклооктен, 13-гексилосакиклотридец-10-ен-2-он (ароматический компонент). Среди полииновых соединений обнаружен (Z)-ен-ин-бициклоэфир, а группу алифатических углеводов и альдегидов составили *n*-нонадекан, диметилпентадекан, *n*-эйкозан, *n*-трикозан, *n*-пентакозан, *n*-октаналь, *n*-ундеканаль, *n*-пентадеканаль, (E,E)-2,4-декадиеналь, *n*-тридеканаль. Химический состав первичных метаболитов надземных органов *L. vulgare* характеризуется присутствием высших жирных кислот, таких как октановая, нонановая, декановая, *n*-ундекановая, *цис*-линолевая, рауриновая, миристиновая, пальмитиновая и их производных — 2-метилбутил-2-метилбутират, изоамилизовалерианат, 1-октенилацетат, *n*-пентилизовалерианат, γ -пальмитолактон [35].

Эфирное масло соцветий *L. vulgare* содержится в количестве не превышающем 0,5% и включает в свой состав терпеноиды — моно- и сесквитерпены: сабинен, мирцен, *n*-цимен, лимонен, (E)- β -оцимен, 1,8-цинеол, терпинен-4-ол, α -терпниол, геранилацетат, геранилизовалерианат, α -кубебен, α -копален, (E)- β -кариофиллен, аромадендрен, α -гумулен, (E)- β -фарнезен, гермакрин, α -аморен, α -мууролон, δ -кадинен, γ -кадинен, изофаринон, элемиол, оксид кариофиллена, 1,2-эпоксид гумулена, γ -эудесмол, γ -кадиол, (Z)-ланцеол, хамазулен, оксид А бизаболла, гексагидрофарнезилацетон, фарнезен, фарнезол, неролидол, α -бизаболл [36]. Проведено исследование эфирного масла цветков *L. vulgare*, произрастающего на территории Эстонии. Методами газовой хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием GC-FID и массовой спектрометрией GC-MS в нем было идентифицировано 115 соединений. Установлено, что в составе эфирного масла, *L. vulgare* большую часть составляли (E)- β -farnesene (7,3%), hexadecahydrocyclobuta, dicyclooctene (5,3%), decanoic acid (4,9%), γ -eudesmol (4,5%) [36].

Изучен состав эфирного масла из надземных органов *L. vulgare*, произрастающего на территории провинции Ардебаль (Иран). В его составе идентифи-

цировано 47 соединений, среди которых преобладали *caryophyllene oxide* (21,2%), *aromadendrene oxide* (13,7%), *cis-β-farnesene* (6,5%), *1-octen-3-yl-acetate* (5,6%) и *trans-caryophyllene* (4,9%). По мнению авторов, результаты доказывают наличие хеморас данного вида растения [37].

Полифенольные соединения, обнаруженные в надземных органах *L. vulgare*, представлены флавоноидами, фенолкарбоновыми кислотами, кумаринами. Из цветков *L. vulgare*, произрастающего на территории Грузии, были выделены следующие флавоноиды: апигенин, космосин, 7-О-(3-Д-глюкуро-нид) апигенина, витексин, рутин, гиперин, гиперозид, кверцетин, лютеолин, изорамнетин, 7-О-β-Д-глюкопиранозид апигенина, хризин, 7-О-(3-Д-глюкуро-нид) хризина [38, 39]. В трубчатых цветках обнаружены фенолкарбоновые кислоты – хлорогеновая и кофейная, кумарины представлены умбеллифероном и скополетином [38, 39].

Отмечается, что народной медицине Грузии и Прибайкалья водные извлечения из травы *L. vulgare* применяют при лихорадочных состояниях, простуде, кашле, туберкулезе легких, заболеваниях глаз, недержании мочи, коликах желудочно-кишечного характера, мигрени, удушье, при болях и т. д. Отвар и настой травы назначают при заболеваниях глаз, грыже, геморрое. Кроме того, траву и цветки используют наружно – при кожных сыпях, лишаях, язвах, для купания маленьких детей при спазмах кишечника и судорогах. При кожных заболеваниях наносят смесь, состоящую из измельченной травы (вместе с цветочными корзинками), растертой со сливочным маслом [15, 16, 39]. Проведены исследования влияния сырой нефти на жизнеспособность *L. vulgare*. Установлено, что данный вид способен не только выживать в почве, подверженной воздействию сырой нефти, но и снижать концентрацию этого загрязнителя в почве. Корни *L. vulgare* успешно образовывали симбиоз с микоризой. При этом показана положительная корреляция между концентрацией соединений – антиоксидантов (полифенолов в т.ч.) и остаточным уровнем концентрации нефти в почве. Результаты показали, что *L. vulgare* может выживать в условиях загрязнения нефтепродуктами и способствовать уменьшению их содержания в субстрате [40].

Tripleurospermum inodorum (L.)

По данным «Флоры Центральной Сибири» род *Tripleurospermum* подсемейства *Asteroideae* имеет только одного представителя – *Tripleurospermum inodorum* (L.) [18]. Согласно флористической сводке «Флора Сибири» [13], род имеет название *Matricaria* L. (*Tripleurospermum* Sch.Bip.) и включает три секции, две из которых распространены в Сибири наполняемостью по одному виду – *Matricaria perforata* = *m. inodora* = *tripleurospermum inodorum* из секции *Matricaria* (*Tripleurospermum*), и *m. tetragonosperma* = *tripleurospermum tetragonosperma* (т. четырехугольно-носемянный) из секции *Tetragonosperma*. Однако во

«Флору Сибири» вид *T. inodorum* включен условно, так как авторами отмечено его возможное присутствие на востоке Якутии. Синонимы описываемого вида [13] – *Chamomilla inodora* (L.) Gilib. [Invalid], *Ch. inodora* (L.) K. Koch, *Chamaemelum inodorum* (L.) Vis., *Ch. inodorum* var. *inodorum*, *Chrysanthemum inodorum* (L.) L., *Ch. maritimum* var. *inodorum* (L.) Bech., *Dibothrospermum agreste* Knaf., *D. pusillum* Knaf., *Matricaria inodora* L., *M. inodora* var. *agrestis* Weiss., *M. inodora* f. *agrestis* (Weiss) Fiori & Paol., *M. inodora* f. *biennis* Fiori & Paol., *M. inodora* f. *inodora*, *M. inodora* var. *inodor*, *M. inodora* var. *pusilla* Fiori, *M. maritima* var. *agrestis* (Knaf) Wilmott., *M. maritima* subsp. *inodora* (L.) Soó., *M. maritima* subsp. *inodora* (L.) Clapham., *M. maritima* var. *inodora* (L.) Soó, *M. perforata* Mérat., *M. pumila* Nyman., *Pyrethrum elegans* Pollini, *P. inodorum* (L.) Moench., *P. inodorum* var. *inodorum*, *Rhytidosperrum inodorum* Sch.Bip. (не разрешен к использованию), *Tripleurospermum maritimum* var. *agreste* (Weiss) Briq. & Cavill. *T. maritimum* subsp. *inodorum* (L.) Appleg., *T. maritimum* var. *pusillum* (Knaf) Briq. & Cavill., *T. perforatum* (Mérat) M. Laínz, *T. perforatum* (Mérat) Wagenitz (наименование не разрешено к использованию).

В Иркутской области *T. inodorum* распространен в западной и южной частях Среднесибирского плоскогорья и на Южном побережье озера Байкал. Основные места обитания – по канавам, берегам рек, по пустырям и вблизи дорог, по опушкам и полянам светло- и темнохвойных, а также мелколиственных лесов. Так как растение является неприхотливым в экологическом плане (ксеро-мезофит, мезотроф), то часто заселение этим видом носит антропогенный характер [13, 18].

Распространяется семенами, при этом одно растение может дать огромное количество семян – по разным данным от 50 000–200 000 до 1,5 млн. и более. Семена, находящиеся в почве, длительно сохраняют всхожесть (до 7 лет). Благодаря холодостойкости семена прорастают рано и достаточно дружно при пониженной температуре почвы, хорошо перезимовывают. *T. inodorum* является сорным видом в агропроизводстве. Засоряет не только зерновые, но и пропашные культуры. В Нечерноземной зоне сильнее всего засоряет посевы важных многолетних трав (клевера и люцерны) и озимых зерновых. Отрицательное воздействие сказывается и в том, что *T. inodorum* потребляет влаги в 2 раза больше, чем овес и яровая пшеница, что отрицательно влияет на урожай. Вместе с тем, это говорит об экологической устойчивости описываемого вида. Экологические особенности этого представителя подсемейства *Asteroideae* служат основанием их быстрого введения в культуру, в том числе с целью создания дополнительной сырьевой базы лекарственных растений [30].

Кроме Восточной Сибири к основным районам распространения *T. inodorum* относятся – Западная Европа, Атлантическая Европа, Балканы, Малая Азия, Северная Америка, европейская часть России, Кавказ, Западная Сибирь, Дальний Восток (как заносное) [21].

Анализ сведений из доступных источников литературы показал, что *T. inodorum* содержит эфирное масло, пиретрин и близкие к нему соединения, горечь, слизь, камедь, алкалоиды, аскорбиновую кислоту; жирное масло (в семенах до 20%) [21].

Подробно исследован состав эфирного масла *T. inodorum*, произрастающего в Эстонии. Содержание эфирного масла не превышало 0,2%. Основными компонентами являются моно- и сесквитерпеноиды, в частности: *E*- β -оцимен, артемизиакетон, пинкарвон, гераниизобутаноат, β -кариофиллен, аромандендрен, α -гумулен, *E*- β -фарнезен, гермакрен *D*, бициклогермакрен, α -аморфен, спатуленол, оксид кариофиллена, эпоксид транс- α -бизаболена, виридифлорол, *Z*- α -бергамотол, γ -эудесмол, γ -кадинол, хаомиллол, (*Z*)-ланцеол, оксид А бизаболола, оксид В бизаболола, оксид А бизаболона, оксид 2 аромандендрена, эпоксид аллоаромандендрена, фарнезилацетат, гексагидрофарнезилацетон.

Сравнение составов эфирного масла цветков *T. inodorum* и эфирного масла официальных видов *Chamomilla recutita* и *Ch. suaveolens* показало их значительную схожесть. В цветках *T. inodorum* большую часть составляли (*Z,Z*)-*matricaria ester* (77,9%), (*E*)- β -*farnesene* (3,5%), *matricaria ester isomer* (3,5%), *matricaria lactone* (3,0%) [36, 41].

Другие группы химических соединений, обнаруженные в *T. inodorum*, представлены производными бензола – бензилбензоат; ароматическим соединением – 1,3,4,5,6,7-гексагидро-2,5,5-триметил-2*H*-2,4а-этанонафталин; производным фурана – 2-пентилфуран. Вместе с тем обнаружены соединения алифатического ряда: *n*-октадекан, *n*-нонадекан, *n*-эйкозан, *n*-трикозан, *n*-пентакозан, 6-метил-5-гептен-2-он; жирные кислоты и их производные: декановая, *цис*-линолевая, 2-метилбутил-2-метилбутират, изоамилизовалерианат, 2-пентилизовалерианат, *цис*-гексенилизовалерианат, γ -пальмитолактон. Из группы фенилпропаноидов, в том числе полифенольных соединений, выявлено присутствие изовгенола; 8-метилкумарина, космосиина и цинарозида в соцветиях [42].

Кроме того, в трудах группы эстонских исследователей имеются сведения о наличии в корнях и надземной части *T. inodorum* такой специализированной группы химически активных природных соединений как полиацетилены: *транс*-метил-2-децен-4,6,8-трионат; матрикариаэфир, (*Z,Z*)-матрикариаэфир, дигидроматрикариаэфир, (*Z*)-лахнофиллум-метиловый эфир, (*E*)-лахнофиллум-метиловый эфир, (*Z*)-ен-ин-бициклоэфир, (*E*)-ен-ин-бициклоэфир; 2*цис*,8*цис*-матрикариаэфир, 8*цис*- α , β -дигидроматрикариаэфир, 2*Z*,8*Z*-матрикариаэфир, 8*Z*-2,3-дигидроматрикариаэфир, (2*E*)-лахнофиллумэфир, (2*Z*)-лахнофиллумэфир, (2*E*)-дигидроматрикариаэфир, (5*E*,9*Z*)-матрикариалактон [36, 42]. На базе Брянской государственной сельскохозяйственной академии изучался минеральный состав сорных растений, в том числе *T. inodorum*. В результате установлено, что в процессе развития и роста в надземной части этого вида накапливаются натрий,

магний, фосфор, сера, кремний, марганец, медь, молибден в больших концентрациях [43].

При сравнительном фитохимическом исследовании установлено, что количество флавоноидов в цветках *T. inodorum* превышает содержание этой группы БАВ в цветках *Ch. recutita* [44, 45].

В народной медицине трава *T. inodorum* используется в качестве болеутоляющего, противовоспалительного, мочегонного, ранозаживляющего, спазмолитического, противоглистного, а также инсектицидного средства [21].

Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr.

Род *Heteropappus* Less. на территории Прибайкалья представлен тремя видами – *Heteropappus hispidus* (Thunb.) Lees. (гетеропаппус щетинистоволосистый), *H. tataricus* (Lindl.) (г. татарский) и *H. altaicus* (Willd.) Novopokr. [21]. «Флора Сибири» [13], включающая описание западно- и восточносибирских растений и ЭБ СО РАН [19], описывают 3 вида – *H. biennis* (Ledeb.) Tamamsch. ex Grub. (син. *H. tataricus*), *H. altaicus subsp. altaicus*, *H. altaicus subsp. appressifolius* Koroljuk.

Согласно информационной базе The Plant List [11] наименование *H. hispidus* является синонимом к виду *Kalimeris hispida* (Thunb.) Nees (род *Kalimeris*, *Compositae*).

Учитывая практическое значение видов *H. tataricus* и *H. altaicus* далее нами уделено внимание именно этим видам.

H. tataricus Tamamsch. – официально принятое название вида, синонимы отсутствуют [11]. Однако, есть сведения о синонимичности *H. biennis* (Ledeb.) Tamamsch. ex Grub. (*H. tataricus* (Lindl.) Tamamsch.) – или г. двулетний [42]. *H. tataricus* распространен на территории Западной и Восточной Сибири, а также на Дальнем Востоке. Предпочитает долины, остепненные и суходольные луга, опушки, степи. Вид является двулетником [11, 13].

В траве данного вида обнаружены тритерпеноиды, такие как полигалаковая кислота, 28-О-[α -L-рамнопиранозил-(1 $\rightarrow$ 2)]-[β -D-ксилопиранозил-(1 $\rightarrow$ 3)]-[β -D-глюкопиранозид арьюноловой кислоты (гетеропаппусапонин I), а также флавоноиды – рутин, никотифлорин, 3-О-рутозид изорамнетины. Экспериментально установлена антифунгальная активность полигалаковой кислоты, выделенной из надземных органов *H. tataricus* [42].

H. altaicus многолетнее травянистое растение. Обитает в южной части Среднесибирского плоскогорья, в горах Восточного Саяна, в Саяно-Байкальском и Баргузинском районах, Витимском нагорье, описан в южной части Бурятии и Даурии. *H. altaicus* является светолюбивым ксеромезофитом, предпочитая берега рек, озер, в том числе соленых, а также сухие и остепненные луга и степи [13, 18 19]. *H. altaicus* (Willd.) Novopokr. (син. *Aster altaicus* Willd. 1809, Enum. Hort. Berol. 2: 880. – *Aster altaicus* Willd. var *canescens* (Nees) Serg. – *Heteropappus canescens*

(Nees) Novopokr. – *Heteropappus distortus* (Turcz. ex Ave-Lall.) Tamamsch. [18, 19].

Информационная база The Plant List [11] указывает на наличие 18 синонимов к этому виду: *Aster altaicus* var. *medius* Krylov, *A. altaicus* var. *uchiyamae* (Nakai) Kitam., *A. angustifolius* Lindl., *A. distortus* Turcz. ex Ave-Lall., *A. gebleri* Besser ex DC., *A. lithospermifolius* Desf., *A. medius* (Krylov) Serg., *A. millefolius* Vaniot, *A. pumilus* Fisch., *A. pyrrhopappus* Boiss., *A. spartioides* C.B. Clarke, *Brachyactis altaica* (DC.) Kitam., *Conyza altaica* DC., *Galatella altaica* Tzvelev., *G. juncea* Lindl. ex DC., *Heteropappus altaicus* subsp. *altaicus*, *H. altaicus* var. *altaicus*, *H. distortus* (Turcz. ex Ave-Lall.) Tamamsch.

Вид описан в списках «Flora of China» [46] как *Aster altaicus* var. *altaicus*. В качестве синонимичных отмечены названия *Aster gmelinii* Tausch; *Heteropappus altaicus* (Willdenow) Novopokrovsky; *Kalimeris altaica* (Willdenow) Nees; *K. altaica* var. *subincana* Ave-Lallemant. Встречается в некоторых провинциях Китая, кроме того, в штате Кашмир, Казахстане, Монголии. На описанных территориях вид встречается в степи, на лугах, солончаках, каменистых склонах холмов, а также по обочинам дорог и по берегам рек.

H. altaicus по данным разных авторов содержит сапонины, терпеноиды, алкалоиды, кумарины, флавоноиды и дубильные вещества, эфирное масло. Иностранные источники сообщают, что эфирное масло *H. altaicus* содержит не менее 54 компонентов. Основными являются монотерпены и тритерпены. Большую часть из них занимают гермакрин Д, кариофиллен, β-пинен, β-феландрен и лимонен (20%, 7%, 5%, 4 и 3%, соответственно, в общей сумме идентифицированных компонентов) [47]. Подробно изучался состав моно и сесквитерпеноидов надземной части *H. altaicus*. В результате установлено наличие фарнезола, (-)-спатуленола, 1β 10α-эпоксид кариофиллена, 4α7β-дигидрокси-10βН-гвай-5-ен-1β8β-эндоксид, 1β-метоксиариол-9-он; α-туйен, α-пинен, β-пинен, камфен, сабинен, мирцен, α-феландрен, Δ3-карен, α-терпинен, λ-терпинен, (Z)-β-оцимен, терпинолен, л-цимен, лимонен, β-феландрен, 1,8-цинеол, цис-хризантенилацетат, борнилацетат, α-терпилацетат, транс-сабинилацетат, δ-элемен, α-копаен, β-пачулен, β-бурбонен, β-элемен, β-кариофеллен, β-копаен, α-гумулен, гермакрин D, β-селинен, цингиберен, бициклогермакрин, транс-β-гвайен, (E,E)-α-фарнезен, β-фарнезен, δ-кадинен, спатуленол, оксид кариофеллена, гвайол [15, 16, 48].

Установлено присутствие дитерпеноидов и тритерпеноидов в надземных органах *H. altaicus*. Первая группа включает транс-фитол, (-)-хардвиккиевую и хаутриваевую кислоты, их производные – 12α-(2-метилбутирилокси) хардвиккиевую, лактон 12α-гидрокси-хаутриваевую-19, лактон 7α12α-дигидрокси-хаутриваевую-19 кислоты, 12α-(2-метилбутирилокси) стриктовая кислота; а также (5R, 6S, 8aS)-5-[2-3-фурил] этил-5,6,8а-триметил-4а,5,6,7,8,8а-гексагидро-1-нафталинкарбоновая кислота] (или гетералатиковая кислота) в соцветиях [16].

Вторая группа (тритерпеноиды) – фриделин, эпифриделанол, 2β, 3β, 16α, 23-тетрагидроксиолеан-12-ен-28-овая кислота или полигалаковая кислота [16, 49].

Мазур Л.В. проведена количественная оценка некоторых групп БАС надземных органов *H. altaicus*, произрастающего на территории Западного Забайкалья. Установлено содержание в траве – алкалоидов 0,14%, флавоноидов, в пересчете на кверцетин 0,76%, дубильных веществ 4,43% и аскорбиновой кислоты 0,88%, в соцветиях – алкалоидов 0,05%, флавоноидов, в пересчете на кверцетин 1,70%, дубильных веществ 5,92%, аскорбиновой кислоты 1,86%, в подземных органах – флавоноидов 0,08%, дубильных веществ 0,35%. Кроме того, при изучении элементного состава выявлены следующие микроэлементы: Mn, Zn, Cu, Ni, Co, Cr [49].

Данные по исследованию гетеропappa алтайского в клинической медицине в доступной литературе недостаточны, затрагивают период 1997 года. Были представлены результаты изучения иммуномодулирующего и противовоспалительного эффектов тритерпеновых сапонинов золотарника обыкновенного, видов гетеропappa алтайского и г. двулетнего [50]. При этом в народной медицине соцветия *H. altaicus* назначают при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Надземная часть растения оказывает антибактериальное и протистогонное действие. В тибетской и монгольской медицине траву этого растения используют как жаропонижающее, противовоспалительное средство, при респираторных инфекциях в качестве отхаркивающего и противокашлевого, а также при болезнях желудка (в том числе при язвенной болезни [51]). Надземные органы входят в состав сборов, назначаемых при лечении кори и оспы. В китайской медицине, наряду с другими растениями, извлечения из *H. altaicus* употребляют для лечения половой слабости у мужчин, при кровохарканье и хронических бронхитах [21].

Solidago dahurica Kitag.

Род *Solidago* L. – золотарник, по данным «Флоры Центральной Сибири» и ЭБ СО РАН [18, 19] на территории Восточной Сибири имеет в своем арсенале одного представителя – *S. dahurica* L. (син. *Solidago dahurica* Kitag. *S. gebleri* Juz. – *S. virgaurea* var. *alpestris* Krylov. non. DC.). В свою очередь, во «Флоре Сибири» [13] указано, что на территории Восточной Сибири произрастает два вида – *S. dahurica* и *S. spireifolia* Fisch. ex Herder. Последний распространен только в Арктическом флористическом районе (САХА Якутия). Согласно информационной базе ЭБ СО РАН [19] в Восточной Сибири встречается *S. gebleri*, характерный для флоры Алтая. Вместе с тем, на территории Восточной Сибири встречаются *S. canadensis* L., который является официальным видом и *S. virgaurea* L. (или золотая розга). Эти виды относятся к одичавшим и натурализовавшимся, и, практически, типичным видам флоры Восточной Сибири. Это связано с

широким использованием их как культурных видов для озеленения городских улиц и садовых участков, а также с достаточной популярностью растений в практике народной медицины [19, 21].

Согласно списку «The Plant List» *S. dahurica* является синонимом *S. virgaurea subsp. dahurica* (Kitag.) Kitag., к которому, в свою очередь, определены синонимы *S. gebleri* Juz. и *S. gebleri var. gebleri* [11]. *S. dahurica* – обычно равнинное растение, представители высокие, до 1 м, с крупной метелкой. Листья преимущественно волосистые по жилкам. Растения с высокогорий Саян и Станового нагорья отличаются меньшим габитусом от 15 до 50 см и имеют простое кистевидное соцветие, голые или почти голые листья. Иногда этот вид выделяют в качестве особого вида – *S. gebleri* Juz. Однако указанные отличия непостоянны и не являются диагностическими признаками [13, 18, 19].

Вид *S. dahurica* имеет широкое распространение на территории Восточной Сибири. По всему Среднесибирскому плоскогорью, в районах Саян по Байкальскому нагорью. Не образует больших зарослей, но имеет массивный габитус, хороший сырьевой запас [52]. *S. dahurica* предпочитает заселяться в зарослях кустарников, в лесу, на полянах, по долинам рек, на каменистых и щебнистых склонах, прирусловых галечниках и редколесьях.

В качестве сырья у *S. dahurica* заготавливают надземные органы во время цветения. Обнаружены флавоноиды – астрагалин, кверцитрин, рутин, кемпферол, изорамнетин, изокверцитрин. Кроме того, установлено присутствие тритерпеновых сапонинов, горечей, дубильных веществ, смол, органических кислот, эфирного масла, каротина, аскорбиновой и никотиновой кислот, инулина, а также алкалоидов [21].

При гидролизе выделенных тритерпеновых сапонинов выявлено восемь агликонов, производных виргуреагенина, обозначенных литерами А, В, С, D, I, F, G, H. Агликон виргуреагенина А был идентифицирован как олеаноловая кислота, а виргуреагенина D – как кислота полигалловая. Углеводный остаток состоит из глюкозы, рамнозы и ксилозы. Установлено наличие гликозидов полифенольного характера, в частности, производных кверцетина – изокверцитрин, подтверждено наличие сапонинов, дубильных веществ, катехинов, флавонов. В цветочных корзинках *S. dahurica* содержится около 0,5% эфирного масла, в листьях – около 0,7%, установлено наличие сапонинов, катехинов, танинов и флавонов [53].

Кроме того, выявлено присутствие органических кислот (в частности, хинной), дитерпеноидов, полиацетиленовых соединений, фенолкарбоновых кислот и их производных (кофейной, хлорогеновой, гидроксикоричной), кумаринов (эскулетина, эскулина) и фитостероидов [53].

Химический состав надземных органов обеспечивает использование *S. dahurica* в качестве отхаркивающего, диуретического и гипотензивного средства, для лечения хронических нефритов и

почечной недостаточности. В разных странах виды *Solidago* применяют аналогично. В частности, траву *S. dahurica*, *S. virgaurea* и *S. canadensis* издавна назначали при заболеваниях почек и мочевого пузыря, для растворения камней в почках и мочевом пузыре, при большом содержании белка в моче, как мочегонное при водянке, а также в качестве эффективных средств при ревматизме, подагре, бронхиальной астме, туберкулезе легких, желчнокаменной болезни и других заболеваниях. Отмечено успешное применение этих видов наружно – для полосканий при ангине, разрыхлении десен, для укрепления слабых зубов, для примочек при гнойных ранах и переломах костей [24].

Из надземных органов *S. dahurica* изготавливают смеси – мази, втирания на основе сливок, свиного жира или сливочного масла. Такие средства рекомендуют при туберкулезе кожи, дерматитах, ожогах, ревматизме, при белых. Народы Коми и Сибири применяют вытяжки из *S. dahurica* внутрь при язвенном цистите, гепатите, при аденоме простаты, импотенции, частых поллюциях и хроническом простатите (в смеси с другими растениями), а также наружно для полосканий и обмываний при остром ларингите, экземе [54].

В народной медицине Кавказа спиртовая настойка из подземных частей растения используется как ранозаживляющее средство [21, 54]. Травя *S. virgaurea* включена в Британскую травяную фармакопею как потогонное и антисептическое средство [55]. В гомеопатии [56] применяют эссенцию из свежих соцветий при хронических воспалительных заболеваниях почек, сопровождающихся кожными высыпаниями, припуханием желез, отеками, катарам и ревматическими болями.

Leontopodium conglobatum (Tursz.) Hand. -Mazz.

Род *Leontopodium* R. Br. ex Cass. восточносибирской флоры представлен 4 видами – *Leontopodium comesrte* (Ledeb) Hand., *Leontopodium conglobatum* (Tursz.) Hand. -Mazz, *Leontopodium leontopodioides* (Wild.) Beauv., *Leontopodium ochroleucum* Beauv. [23, 24]. Флористическая сводка «Флора Сибири» [13] описывает виды *Leontopodium comesrte* (Ledeb) Hand., *Leontopodium conglobatum* (Tursz.) Hand.-Mazz и *Leontopodium ochroleucum* Beauv. как подвиды *Leontopodium conglobatum*.

База данных Global Compositae Checklist, которая представляет собой интегрированную базу данных номенклатурной и таксономической информации семейства *Asteraceae*, включенная в Catalogue of Life: 2015 Annual Checklist [57] и информационная база «The Plant List» [11] указывают, что названия *Leontopodium ochroleucum* var. *conglobatum* (Turcz.) Grubov и *Leontopodium sibiricum* var. *conglobatum* Turcz. являются синонимами к названию *Leontopodium conglobatum* (Turcz.) Hand.-Mazz. Сопоставительный анализ показателей представлен в таблице:

Таблица – Сравнительный анализ названий, морфологических признаков, распространения вида и внутривидовых таксонов *Leontopodium conglobatum* Восточной Сибири

Источники (база данных)	Показатели			
	Название вида	Распространение	Морфологические признаки	Местообитание
Флора Центральной Сибири, т. 2	<i>Leontopodium conglobatum</i> (Turcz.) Hand.-Mazz.	Среднесибирское плоскогорье на востоке Иркутской области (в районе бассейна реки Лены), в Саяно-Байкальском районе на южном побережье Байкала, река Иркут, в восточной и западной части Станового нагорья, включая юг Северо-Байкальского нагорья, в степных районах Республики Бурятия в бассейне реки Селенги, в Селенгинском и Джидинском районах	– стебли обычно одиночные, реже в числе нескольких и тогда в небольших дерновинах, листья на стебле многочисленные (до 15);	По остепненному сучковатому и долинным лугам, опушкам, сухим лесам, в каменисто-щебнистых степях
Флора Сибири, т. 13	<i>Leontopodium ochroleucum</i> subsp. <i>conglobatum</i> (Turcz.) V. Khan. stat. et comb. nov.	В Иркутской области – Ангара-Саянский флористический район; В Республике Бурятия – Северо-Бурятский и Южно-Бурятский флористические районы	– прицветные листья яйцевидно-ланцетные, ланцетные или продолговатые в верхней половине с завернутыми краями и резко суженные, в 2–3 раза длиннее соцветия, соцветие, чаще разветвленное в виде щитка из нескольких «звезд», реже одиночные	
Электронная библиотека Сибирского отделения Российской академии наук – Синоним	<i>Leontopodium ochroleucum</i> var. <i>conglobatum</i> (Turcz.) Grub.	Западная Сибирь: Алтай.	Средняя Сибирь: Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Тыва. Восточная Сибирь: Иркутская, Читинская области, Бурятия, Республика Саха (Якутия)	
	<i>Leontopodium sibiricum</i> var. <i>conglobatum</i> Turcz. 1847 in Bull. Soc. Nat. Moscou, 20,3.			
	<i>Leontopodium ochroleucum</i> Beauverd <i>conglobatum</i> (Turcz.) V. Khan.			
The Plant List Global Compositae checklist – Внутривидовой таксон, синоним	<i>Leontopodium ochroleucum</i> var. <i>conglobatum</i> (Turcz.) Grubov. <i>Leontopodium sibiricum</i> var. <i>conglobatum</i> Turcz.	30 – Siberia, Irkutsk (IRK), Irkutsk (IRK-OO); ... 31 – Russian Far East, Amur (AMU), Amur (AMU-OO); ... 31 – Russian Far East, Khabarovsk (KHA), Khabarovsk (KHA-OO); 30 – Siberia, Yakutsk (YAK), Yakutsk (YAK-OO); 3 – Asia-Temperate, 30 – Siberia, Chita (CTA), Chita (CTA-OO);		

Представленные данные в таблице позволяют сделать вывод, что под принятым и синонимичными названиями *Leontopodium conglobatum* описан равнозначный вид. При этом *Leontopodium conglobatum* имеет четко-выраженные морфологические признаки, достаточно широкий ареал на территории Восточной Сибири и доступные места обитания.

В доступных литературных источниках отсутствуют сведения о клинических исследованиях данного вида. Вместе с тем, *Leontopodium conglobatum* (Turcz.) Hand.-Mazz. входит в арсенал лекарственных растений тибетской медицины. С лечебной целью используют всю надземную часть растения в качестве ранозаживляющего, отхаркивающего, болеутоляющего и седативного средства, назначают при желчнокаменной болезни, а также наружно для прижигания при иглоукалывании [22]. Изучен уровень биологической активности по степени влияния настоя 1:20 из *Leontopodium conglobatum* на реакцию пенообразования в суспензии *Saccharomyces cerevisiae* [58]. Сведений по химическому составу не обнаружено.

Под *Geranium*

Род *Geranium* L. (*Geraniaceae*) включает более 300 видов, представленных травами и полукустарниками. Представители рода *Geranium* произрастают по всему земному шару и встречаются в различных климатических зонах. Могут произрастать в горах и на скалах. Более 20 видов *Geranium* культивируются и являются материалом для разведения высокодекоративных сортов. Представители рода *Geranium* образуют прикорневые розетки листьев на длинных черешках. При этом листовая пластинка пальчато-рассеченная на доли различной формы – от достаточно широких до тонких, почти нитевидных. Цветки у представителей рода *Geranium* актиноморфные, в форме блюдца, чаще крупные и красивые, состоят из пяти почти круглых лепестков. Лепестки могут сростаться, образуя плоскую форму, либо форму чашечки. При этом лепестки либо загнуты к венчику, или, наоборот, загнуты к черешку. Окраска цветков гераней белая, пурпурная, синяя, фиолетовая, сиреневая различных оттенков. Плод – коробочка специфической формы с остающимися лепестками чашечки. По форме плод напоминает клюв журавля, отсюда происходит название рода и семейства [60].

Представителей рода *Geranium* флоры северо-запада Европейской России изучала Разаренова К.Н. на базе «Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии». Объектами исследования служили *Geranium pratense* L., *G. sylvaticum* L., *G. palustre* L., *G. sanguineum* L., *G. sibiricum* L., *G. robertianum* L., *G. pusillum* L. и культивируемый вид *G. lividum* [59].

Во флористических списках и определителях описано разное количество представителей рода *Geranium*, населяющих Прибайкалье. В частности, во «Флоре Сибири» [61] описано 20 видов, во «Флоре Центральной Сибири» [18], в Программе ЭБ СО РАН [19] имеются сведения о 10 видах, фотоопределитель «Растения западного побережья озера Байкала» и ревизионная сводка «Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения)» [62] содержат описание 4 видов.

Имеются сведения о применении в народной медицине различных видов гераней в качестве средств для лечения бессонницы, эпилепсии, лихорадки, ревматизма, диареи, как кровоостанавливающее при гинекологических заболеваниях. В тибетской медицине эти виды назначают при лечении глазных болезней, в том числе катаракты [21, 60].

Среди прибайкальских представителей рода *Geranium* определены виды наиболее распространенные: *Geranium eriostemon* Fischer., *G. pratense* L., *G. wlassowianum* Fischer.

Geranium eriostemon Fischer.

Согласно данным информационной базы [11] название *G. eriostemon* находится в статусе *Illegitimate* т.е. использование этого названия не согласовано с правилами Международного кодекса ботанической номенклатуры. Вместе с тем, название *G. eriostemon* является синонимом вида *G. platyanthum* Duthie. Во флористических сводках «Флора Сибири» [61], «Флора Центральной Сибири» [18] и ЭБ СО РАН [19] вид *G. eriostemon* описан как самостоятельный.

Места произрастания – светлые леса, заросли кустарников, опушки. Основные районы распространения – западные и южные районы Иркутской области, Среднесибирское плоскогорье, юго-западная окраина Иркутской области (Восточный Саян), а также южное побережье озера Байкал [18, 19, 61, 62].

Проводились фитотехнологические исследования по получению экстракта, содержащего максимальное количество флавоноидов травы *G. eriostemon*. На основе сравнения результатов, получаемых на математически прогнозируемой модели и экспериментальных данных установлено, что оптимальными условиями являются соотношение «сырье : экстрагент» – 1:40, экстрагент – 60% этанол и длительность экстракции – 35 мин [63]. Определено содержание танидов с помощью ВЭЖХ в некоторых видах гераней, произрастающих в Китае, сумма этих

соединений в траве *G. eriostemon* составила 0,88% [64].

Изучался компонентный состав *G. eriostemon*. Du S. и соавторы установили наличие производных инозита – сциллита β-ситостерина. Отмечено присутствие полифенолов – фенолкарбоновых кислот и флавоноидов. В частности, первая группа представлена протокатеховой кислотой и производными галловой кислоты: 1,6-ди-*O*-галлоил-α-*L*-глюкоза, 1,2,3,6-тетра-*O*-галлоил-β-*D*-глюкоза, корилагин. Вторая группа это флавоноиды, которые относятся к флавонолам – кверцетин, мирицетин, 7-*O*-α-*L*-арабинофуранозид и 3-*O*-α-*L*-арабинофуранозид кемпферола. В траве обнаружена шикимовая кислота [64].

Фитохимическое исследование метанольного экстракта надземной части *G. eriostemon* показало наличие олеаноловой кислоты, трех лигнанов – (–)-*kobusin*, (–)-*eudesmin*, (+)-(+)-*magnolol*, сиреневого кислоты и четырех флавоноидов – кверцетина, югладина, юггалина и гиперина. При этом (+)-(+)-*магнолин*, сиреневая кислота и кверцетин проявили умеренную цитотоксическую активность в отношении 4 человеческих линий клеток рака *in vitro* [64].

Изучена динамика накопления дубильных веществ в надземных и подземных органах *G. eriostemon*, произрастающей на территории Бурятии. Максимально богаты танидами подземные органы этого вида, их содержание достигало 4,14% [65].

Экспериментально установлен достаточно высокий уровень антимикробной активности суммы танидов выделенных из подземных органов *G. eriostemon*. Определение бактерицидной активности проводили визуально в чашках Петри по величине зоны задержки роста наиболее распространенного представителя грамположительных бактерий – *Staphylococcus aureus*⁹ [66].

G. pratense L.

G. pratense имеет общепринятое название в Мировом списке растительных семейств (World Checklist of Selected Plant Families – WCSP) [12] и представлен 24 синонимами различного статуса: *G. acknerianum* Schur., *G. alpinum* Kit. ex Kanitz., *G. batrachoides* Bubani., *G. caeruleum* Gilib. [Invalid], *G. coelestinum* Schur., *G. kemulariae* Kharadze, *G. mariae* Sennen, *G. napellifolium* Schur., *G. neapolitanum* Nyman., *G. pratense* var. *affine* (Ledeb.) C.C. Huang & L.R. Xu, *G. pratense* var. *albidum* Regel, *G. pratense* f. *albiflorum* Q.Zhu & J.Wang, *G. pratense* f. *leucanthemum* B.Boivin., *G. pratense* var. *litwinowii* Woronow, *G. pratense* var. *pallidum* Regel, *G. pratense* var. *parviflorum* Regel, *G. pratense* f. *pratense*, *G. pratense* var. *pratense*, *G. pratense* var. *pubescens* Regel, *G. pratense* var. *schmidii* Y.J.Nasir, *G. pratense* subsp. *sergievskajae* Peschkova, *G. pratense* subsp. *stewartianum* Y.J. Nasir, *G. pratense* var. *tenuisectum* Regel, *G. valde-pilosum* Schur ex Nyman.

⁹ ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.

В Иркутской области вид предпочитает следующие места обитания – луга, опушки, осветленные леса. Встречается в Саянах, на северном побережье озера Байкал, на территории Байкало-Ленского заповедника [18, 19, 62].

В надземной части *G. pratense* обнаружены фенолкарбоновые кислоты и их производные: гераниин и изогераниин, в подземной части – кофейная, галловая, дегидрогалловая, эллаговая, хебулаговая кислоты, метилгаллат, 6-галлоилглюкоза [64, 67, 68].

Среди соединений флавоноидной структуры установлено наличие рутина, кверцетина, апигенина [67]. Из других полифенольных соединений в надземных органах *G. pratense* идентифицированы – мирицетин 3-О-(2"-О-галлоил)-β-D-глюкопиранозид, 5 производных кверцетина: 3-О-β-D-глюкопиранозид, 3-О-β-D-галактопиранозид, 3-О-(2"-О-галлоил)-β-D-глюкопиранозид, 3-О-(2"-О-галлоил)-β-D-галактопиранозид, 3-О-α-D-арабинопиранозид, а также 3-О-β-D-глюкопиранозид кемпферола [67–68], а также (-)-6-хлорэпигаллокатехин, метилгаллат и триптофан, в подземных органах – (+)-катехин, (-)-эпикатехин. Выделенные соединения оказались эффективными против нарушений эндотелий-зависимой релаксации в изолированном отрезке аорты крысы [70].

Надземные органы *G. pratense*, произрастающей в западной части России, исследовали в отношении аминокислотного состава. В частности, в надземной части *G. pratense*, заготовленной в республике Башкортостан, было идентифицировано 20 аминокислот и определено их содержание [67, 68, 71].

Окраска цветков гераниевых обеспечивается антоцианом – дигликозидом мальвидина, в семенах присутствует лейкоантоцианидин [68].

Прибайкальский вид *G. pratense* является одним из первых растительных объектов, подвергнутых изучению на базе кафедры фармакологии Иркутского государственного медицинского института в 60-х годах прошлого столетия. Исследования были связаны с изучением влияния экстракта из этого растения на центральную нервную систему и его токсичности [72]. Вместе с тем, в экспериментах на лабораторных животных изучено ранозаживляющее действие, которое проявляет сумма полисахаридов этого растения. Изучалось влияние данной группы соединений на процесс регенерации деэпилированной кожи животных, предварительно обработанной 20% раствором калия гидроксида. Установлено заметное уменьшение площади раневой поверхности, ускорение процессов регенерации и пролиферации [73]. *G. pratense* – вид, произрастающий на территории Монголии, обладает высокой антиоксидантной активностью [74, 75]. Метанольные экстракты тормозили действие ферментативной активности α-амилазы в изолированной плазме более, чем на 40% [74]. Выяснена перспективность применения

суммы полифенольных соединений данного вида против условно-патогенных микроорганизмов – штаммов *B. cereus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* [76].

Проводились агробиологические исследования *G. pratense*. Была изучена антимикробная активность высушенного порошка из корней этого растения после внесения в почву с культурой картофеля. Данная процедура уменьшала дальнейшую заболеваемость посевного материала. Установлено, что антимикробную активность проявляет фракция с геранином при его содержании до 15% сухой массы корня (ВЭЖХ-метод). Антимикробная активность данной фракции соответствовала 1,25% от действия стрептомицина (метод бумажного диска). Результаты исследования свидетельствуют о перспективности использования *G. pratense* в качестве органической добавки или сопутствующей культуры для контроля микробной обсемененности картофеля [77].

Geranium wlassowianum Fischer

G. wlassowianum Fischer., согласно данным информационной базы данных, не имеет синонимов [11]. В Иркутской области *G. wlassowianum* встречается на востоке и юге региона, при этом чаще в Тулунском районе, также характерен для южного побережья озера Байкал, входит в список растительности Байкало-Ленского заповедника, при этом предпочитает места обитания, аналогичные перечисленным выше видам гераней [18, 19, 62].

В течение всего вегетационного периода отмечено стабильно высокое содержание танидов в подземной и надземной частях вида *G. wlassowianum*, произрастающего на территории Бурятии [69]. Определён уровень бактерицидной активности дубильных веществ вегетативных органов *G. wlassowianum* в отношении стафилококка золотистого [66].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в обзоре данные показывают, что виды подсемейства *Asteroidae* и рода *Geranium* являются источниками биологически активных соединений различных групп – полифенолов, терпеноидов, компонентов эфирных масел, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, микроэлементов, витаминов и др. В комплексе БАС преобладают полифенольные соединения – флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, таниды, присутствие которых отмечено во всех видах. В народной медицине описываемые растительные объекты назначаются для лечения различных заболеваний. Экспериментально подтверждены влияние на центральную нервную систему, а также следующие виды фармакологического действия – гемостатическое, потогонное, антисептическое, антиоксидантное, цитостатическое, противогриппозное, противогерпетическое, противовоспалительное.

Ареалы представленных видов охватывают прак-

тически все материки земного шара. Это говорит о широких адаптационных возможностях данных описанных растительных объектов. Многие из перечисленных видов являются основой для введения в культуру сортов с особыми декоративными, хозяйственно-биологическими признаками, в том числе с целенаправленно улучшенной фармацевтической ценностью. В связи с этим, в отношении прибайкаль-

ских видов *Heteropappus altaicus*, *Solidago dahurica*, *Leucanthemum vulgare*, *Tripleurospermum inodorum*, *Antennaria dioica*, *Leontopodium conglobatum* и *Geranium eriostemon*, *G. pratense*, *G. wlassowianum* целесообразно глубокое комплексное фитохимическое и фармакологическое исследование с целью создания лекарственных средств для лечения наиболее распространенных заболеваний.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор выражает благодарность Семеновой Ирине Михайловне – старшему преподавателю Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации за оказанную лингвистическую помощь.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Данный обзор не имел какой-либо поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ВКЛАД АВТОРА

Е.Г. Привалова – планирование, сбор литературных данных, написание и редактирование обзора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куркин В.А. Фармакогнозия как методологическая основа доказательной фитотерапии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 5–2. – С. 592–596.
2. Николаев С.М., Асеева Т.А., Мондодоев А.Г., Шантанова Л.Н., Разуваева Я.Г., Хобракова В.Б., Чукаев С.А. Многовековой опыт развития бурятской ветви традиционной медицины России // Acta Biomedica Scientifica. – 2017. – Т. 2, №3. – С. 115. DOI: 10.12737/article_59f036042cbb94.29099154.
3. Самбукова Т.В., Овчинников Б.В., Ганапольский В.П., Ятманов А.Н., Шабанов П.Д. Перспективы использования фитопрепаратов в современной фармакологии // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2017. – Т. 15, №2. – С. 56–63. DOI: 10.17816/RCF15256-63.
4. Морозов С.В., Ткачева Н.И., Ткачев А.В. Проблемы комплексного химического профилирования лекарственных растений // Химия растительного сырья. – 2018. – №4. – С. 5–28. DOI: 10.14258/JCPRM.2018044003.
5. Теплова В.В., Исакова Е.П., Кляйн О.И., Дергачева Д.И., Гесслер Н.Н., Дерябина Ю. И. Природные полифенолы: биологическая активность, фармакологический потенциал, пути метаболической инженерии (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. – 2018. – Т. 54, №3. – С. 215–235. DOI: 10.7868/s0555109918030017.
6. Perez-Vizcaino F, Fraga C.G. Research trends in flavonoids and health // Arch. Biochem. Biophys. – 2018. – Vol. 646. – P. 107–112. DOI: 10.1016/j.abb.2018.03.022.
7. Rodeiro I., Donato M.T., Lahoz A., Garrido G., Delgado R., Gómez-Lechón M.J. Interactions of polyphenols with the P450 system: possible implications on human therapeutics // Mini Rev Med Chem. – 2008. – Vol. 8, No.2. – P. 97–106. DOI: 10.2174/138955708783498131.
8. Цыдендамбаев П.Б., Хышиктуев Б.С., Николаев С.М. Биологические эффекты флавоноидов // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2006. – № 6. – С. 22–23.
9. Тутельян В.А., Лашнева Н.В. Биологически активные вещества растительного происхождения. Флавонолы и флавоны: распространенность, пищевые источники, потребление // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82, № 1. – С. 4–22.
10. Di Pierro F. Roles of chemical complexity and evolutionary theory in some hepatic and intestinal enzymatic systems in chemical reproducibility and clinical efficiency of herbal derivatives // The Scientific World Journal – 2014. – Vol. 2014. – Art. No. 732045. DOI 10.1155/2014/732045
11. The Plant List. 2013. Version 1.1. Published on the Internet. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.theplantlist>.
12. Bremer K., Anderberg A.A. *Asteraceae: Cladistics and Classification*. – Portland (Oregon), 1994 – 752 p.
13. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Тупицына Н.Н. и др. Флора Сибири. Том 13: Asteraceae (Compositae). – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1997. – 472 с.
14. Dillon M.O., Funk V.A., Robinson H, Raymund Ch. Systematics, Evolution, and Biogeography of *Compositae* // En International Association for Plant Taxonomy (IAPT). Vienna. – 2009. – P. 441–461.
15. Han Y., Gao X.G., Huang H. A new sesquiterpene with a novel 1β,8β-oxygen bridge from *Heteropappus altaicus* Willd. (Novopokr.) // Molecules. – 2011. – Vol. 16, No.1. – P. 518–522. DOI: 10.3390/molecules16010518.
16. Huang H., Gao X.G., Liu J., Li S., Han Y.F., Zhou B.C., Xia M. A new caryolane sesquiterpene from *Heteropappus altaicus* Willd. (Novopokr.) // Nat. Prod. Res – 2012. – P. 1–6. DOI: 10.1080/14786419.2012.695366.
17. Fursenco C., Calalb T., Uncu L., Dinu M., Ancuceanu R. *Solidago virgaurea* L.: A Review of Its Ethnomedicinal Uses, Phytochemistry, and Pharmacological Activities // Biomolecules. – 2020. – Vol. 10, No.12. – Art. No.1619. DOI: 10.3390/biom10121619.
18. Флора Центральной Сибири. В 2 т. / под ред. Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой. – Новосибирск, 1979. – 1048 с.
19. Электронная библиотека Сибирского отделения РАН. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sbras.nsc.ru/win/elbib/atlas/list.dhtml?flora#menu>

20. Babotă M, Mocan A, Vlase L, Crișan O, Ielciu I, Gheldiu AM, Vodnar DC, Crișan G, Păltineanu R. Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. and *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. Flowers // *Molecules*. – 2018. – Vol. 23(2). – P. 409. DOI: 10.3390/molecules23020409.
21. Раделов С.Ю. Все о лекарственных растениях: Атлас-справочник. – СПб, М., 2019. – С. 72.
22. Mericli A.H. Constituents of *Antennaria dioica* // *J. of Natur. Prod.* – 1983. – Vol. 46, No.6. – P. 941. DOI: 10.1021/np50030a026.
23. Slobodianiuk L, Budniak, L., Marchyshyn S., Basaraba R. Determination of amino acids and sugars content in *Antennaria dioica* Gaertn. // *International Journal of Applied Pharmaceutics*. – 2019. – Vol. 11, No.5. – P. 39–43. DOI: 10.22159/ijap.2019v11i5.33909.
24. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 5. Семейства *Asteraceae* (*Compositae*) Ч. 1. Роды *Achillea* – *Doronicum*. – СПб. – М., 2012. – 317 с.
25. Marchyshyn S., Basaraba R., Berdey T. Investigation of phenolic compounds of *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. Herb // *The Pharma Innovation Journal*. – 2017. – Vol. 6, No.8. – P. 9–11.
26. Kieliszek M. Selenium – fascinating microelement, properties and sources in food // *Molecules*. – 2019. – Vol. 24, No.7. – Art. No.1298. DOI: 10.3390/molecules24071298.
27. Калинин Е.П., Бояринцев Д.И., Буслаева Н.Н., Ромаданова М.А. Идентификация действующих веществ растительных экстрактов, обладающих антикоагулянтной активностью // *Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле»*. – 2017. – Т. 27, №3. – С. 350–355.
28. Марчишин С.М., Сіра Л.М., Басараба Р.Ю., Дахім І.С. Морфолого-анатомическое строение травы кошачьих лапок двудомных (*Antennaria dioica* (L.) Gaertner) // *Український біофармацевтичний журнал*. – 2015. – № 6. – С. 45–52.
29. Semeniv D.V., Belik G.V., Kutsenko T.A., Stoletov Y.V., Ulanova V.A. The experience of *Antennaria dioica* application in folk medicine and prospects of this plant use for creation of new phytohemostatics // *Український біофармацевтичний журнал*. – 2020. – № 6 – P. 37–41.
30. Горячкина Е.Г., Бочарова Г.И., Мазунова О.И., Федосеева Г.М. Результаты ботанического, эколого-ценотического и ресурсного изучения трёхрёберника пахучего и нивяника обыкновенного // *Новые технологии в пром. и сельском хоз-ве: матер. 1-й Всерос. заочн. науч.-практ. конф., Бийск – 2012*. – С. 161–164.
31. Clements D.R., Cole D.E., King J., McClay A. The biology of Canadian weeds. 128. *Leucanthemum vulgare* Lam. // *Canadian Journal of Plant Science*. – 2004. – Vol. 84, No.1. – P. 343–363. DOI: 10.4141/P02-112.
32. Ijaz, F., Iqbal, Z., Rahman, I.U., Alam, J., Khan, S.M., Shah, G.M., Afzal, A. Investigation of traditional medicinal floral knowledge of Sarban Hills, Abbottabad, KP, Pakistan // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2016. – Vol. 179. – P. 208–233. DOI.org/10.1016/j.jep.2015.12.050.
33. Cornara L., La Rocca A., Marsili S., Mariotti M.G. Traditional uses of plants in the Eastern Riviera (Liguria, Italy) // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2009. – Vol. 125, No.1. – P. 16–30. DOI: 10.1016/j.jep.2009.06.021.
34. Pieroni A., Maria E.G., Cassandra L.Q. Cross-cultural ethnobiology in the Western Balkans: medical ethnobotany and ethnozoology among Albanians and Serbs in the Pešter Plateau, Sandžak, South-Western Serbia // *Human Ecology*. – 2011. – Vol. 39, No.3. – P. 333–349. DOI: 10.1007/s10745-011-9401-3.
35. Mamedov N., Mehdiyeva N.P., Craker Lyle E. Medicinal plants used in traditional medicine of the Caucasus and North America // *Journal of Medicinally Active Plant*. – 2015. – Vol. 4, No.3. – P. 42–66. DOI: 10.7275/R51834DS.
36. Raal A., Kaur H., Orav A., Arak E., Kailas T., Muurisepp M. Content and composition of essential oils in some *Asteraceae* species [Eeterliku oli sisaldus ja koostis monedes *Asteraceae* sugukonna taimeliikides] // *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*. – 2011. – Vol. 60, No.1. – P. 55–64. DOI: 10.3176/proc.2011.1.06. Estonian.
37. Magharri E., Razavi S.M., Ghorbani E., Nahar L., Sarker S.D. Chemical Composition, Some Allelopathic Aspects, Free-Radical-Scavenging Property and Antifungal Activity of the Volatile Oil of the Flowering Tops of *Leucanthemum vulgare* Lam. // *Records of Natural Products*. – 2015. – Vol. 9, No.4. – P. 538–545. DOI: 10.1111/emr.12296.
38. Sagareishvili T.G., Alaniya M.D. Phenolic compounds from the tubular flowers of *Leucanthemum vulgare* // *Chemistry of Natural Compounds*. – 1991. – Vol. 27, No.4. – Art. No.512. DOI: 10.1007/BF00636588.
39. Sagareishvili T.G. Alkaloids of *Leucanthemum vulgare* // *Chemistry of Natural Compounds*. – 2000. – Vol.36, No.3. – P. 327–337. DOI: 10.1007/BF02238350.
40. Noori A., Zare M.H., Alaie E., Newman L.A. *Leucanthemum vulgare* Lam. crude oil phytoremediation // *Int. J. Phytoremediation*. – 2018. – Vol.20, No.13. – P. 1292–1299. DOI: 10.1080/15226514.2015.1045122.
41. Šibul F., Orčić, D., Berežni S., Anačkov G., Mimica-Dukić N. HPLC–MS/MS profiling of wild-growing scentless *Chamomile* // *Acta Chromatographica*. – 2020. – Vol. 32, No.2. – P. 86–94. DOI: 10.1556/1326.2019.00546.
42. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 5. Семейства *Asteraceae* (*Compositae*). Ч. 2. Роды *Echinops*–*Youngia*. – СПб., М., 2013. – 312 с.
43. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Ториков В.В. Минеральный состав надземной массы сорных растений // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2015. – №4. – С.10–14.
44. Велиханова З.Р., Марахова А.И., Сорокина А.А. Содержание биологически активных веществ в цветках трехрёберника продырявленного // *Фармация*. – 2017. – Т. 66, №8. – С. 9–12.
45. Велиханова З.Р., Сорокина А.А. Разработка характеристик подлинности цветков трехрёберника продырявленного // *Пути и формы совершенствования фармацевтического образования. Создание новых физиологически активных веществ*. – Воронеж, 2016. – С. 208.
46. Zi W., Chen Y., Chen Y., Luc B., John C.S. *Tribe Asteraceae* // *Flora of China*. Science Press & St. Louis. – 2011. – Vol. 20–21. – Art.No.588. Chinese
47. Bader G. Tuja D., Wray V., Hiller K. Flavonol glycosides from *Heteropappus altaicus* and *H. biennis* // *Planta medica*. – 1993. – Vol. 59, No.03. – P. 284–285. DOI: 10.1055/s-2006-959675.
48. Tkachev A.V., Korolyuk E.A., Letchamo W. Chemical screening of volatile oil-bearing flora Siberia IX. Variations in chemical composition of the essential oil of *Heteropappus altaicus* Willd. (Novopokr.) growing wild at different altitudes of Altai region, Russia // *J. Essent. Oil Res.* – 2006. – Vol. 18, No.2. – P. 149–151. DOI: 10.1080/10412905.2006.9699048.
49. Мазур Л.В. Исследование химического состава растения *Heteropappus altaicus* (Западное Забайкалье)

- // Съезд и конференция проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 18-04-20028 и № 18-04-20023) и ФАНО России. Тр. IV съезда и конф. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – С. 291.
50. Toiu A., Vlase L., Vodnar D.C., Gheldiu A.M., Oniga I. *Solidago graminifolia* L. Salisb. (Asteraceae) as a valuable source of bioactive polyphenols: HPLC Profile, In vitro antioxidant and antimicrobial potential // *Molecules*. – 2019. – Vol. 24, No.14. – P. 2666. DOI: 10.3390/molecules24142666.
 51. Горячкина Е.Г., Федосеева Г.М. Изучение биологически активных веществ гетеропаппуса алтайского флоры Восточной Сибири // *Биотехнология. Взгляд в будущее: II Международная научная Интернет-конференция* – Казань, 2013. – С. 69–73.
 52. Горячкина Е.Г., Буинов М.В., Федосеева Г.М. Ресурсные исследования золотарника даурского, произрастающего в Иркутской области // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2013. – Т. 7. №14. – С. 85–86.
 53. Shen X., Zou Z.R. Review on research progress of chemical constituents and bioactivities of *Solidago* // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. – 2016. – Vol. 41, No.23. – P. 4303–4313. DOI: 10.4268/cjcm20162303.
 54. Рыжкова Н.П. Лекарственные растения: От А до Я. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2006. – 428 с.
 55. British Pharmacopoeia. TSO. 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pharmacopoeia.com/BP2018>.
 56. Nekratova A.N., Kosmodemyanskiy L.V. A study of siberia's medicinal plants used in homeopathy // *Homeopathy*. – 2019. – Vol. 108, No.1. – P. 54–65. DOI: 10.1055/s-0038-1675584.
 57. Roskov Y., Kunze T., Paglinawan L., Orrell T., Nicolson D., Culham A., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., Baillargeon G., Hernandez F. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2015. Annual Checklist. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2015.
 58. Жданова Г.О., Вятчина О.Ф., Быбин В.А., Стом Д.И., Федосеева Г.М. Использование *Saccharomyces cerevisiae* для оценки биологической активности лекарственных препаратов // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. – 2013. – Т. 119, №4. – С. 104–106.
 59. Разарёнова К.Н., Жохова Е.В. Сравнительная оценка содержания дубильных веществ в некоторых видах рода *Geranium* L. флоры Северо-Запада // *Химия растительного сырья*. – 2011. – Т. 4. – С. 187–192.
 60. Graça V.C., Ferreira I.C.F.R., Santos P.F. Bioactivity of the *Geranium* Genus: A Comprehensive Review // *Curr Pharm Des*. – 2020. – Vol. 26, No.16. – P. 1838–1865. DOI: 10.2174/1381612826666200114110323.
 61. Флора Сибири. Т. 10. *Geraniaceae* – *Cornaceae* / Сост. М.Г. Пименов, Н.В. Власова, В.В. Зуев и др. – Новосибирск, 1996. – 254 с.
 62. Чепинога В.В. Степанцова Н.В., Гребенюк А.В. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения). – Иркутск, 2008. – 327 с.
 63. Liu J., Tan H. Optimization of Extraction Technology for Total Flavonoids in *Geranium eriostemon* Fisch. ex DC. by Spherical Symmetric Design // *J. of Anhui Agricultural Sci*. – 2014. – Vol. 17. – P. 20.
 64. Chang S.W., Kim K.H., Lee I.K., Choi S.U., Lee K.R. Phytochemical constituents of *Geranium eriostemon* // *Nat. Prod. Sci*. – 2009. – Vol. 15, No.3. – P. 151–155.
 65. Ильина Л.П., Анцупова Т.П. Накопление дубильных веществ в видах герани в зависимости от фазы вегетации // *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. ВР Филиппова*. – 2016. – №4. – P. 22–26.
 66. Ильина Л.П., Цыдыпов В.Ц., Алексеева С.М. Антимикробная активность дубильных веществ растений семейства *Geraniaceae* Бурятии // *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. ВР Филиппова*. – 2017. – №3. – С. 95–100.
 67. Никитина В.С., Шендель Г.В. Содержание фенольных соединений и аминокислот в надземной части *Geranium pratense* и *G. sibiricum* (*Geraniaceae*) // *Растительные ресурсы*. – 2008. – Т. 4, №2. – С. 74–81.
 68. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 3. Семейства *Fabaceae* – *Apiaceae*. – СПб.: М., 2010. – 601 с.
 69. Akdemir Z.Ş. Tatlı, İ.İ., Saracoğlu I., İsmailoğlu U.B., Şahin-Erdemli I., Çaliş İ. Polyphenolic compounds from *Geranium pratense* and their free radical scavenging activities // *Phytochemistry*. – 2001. – Vol. 56, No.2. – P. 189–193. DOI: 10.1016/S0031-9422(00)00367-8.
 70. Küpeli E., Tatlı İ.İ., Akdemir Z.Ş., Yesilada E. Estimation of antinociceptive and anti-inflammatory activity on *Geranium pratense* subsp. *finitimum* and its phenolic compounds // *Journal of ethnopharmacology*. – 2007. – Vol. 114(2). – P. 234–240. DOI: 10.1016/j.jep.2007.08.005.
 71. Разарёнова К.Н., Захарова А.М., Протасова И.Д., Жохова Е.В. Аминокислотный состав надземной части *Geranium pratense* L., *Geranium sylvaticum* L., *Geranium palustre* L. // *Бутлеровские сообщения*. – 2012. – Т. 31, №8. – С. 73–78.
 72. Левента А.И., Гвоздева П.В., Батурина В.А. Сибирский ученый Сергей Романович Семенов // *Известия лаборатории древних технологий*. – 2014. – № 2(11). – С. 109–113.
 73. Чурилов Г.И., Иваницева Ю.Н. Исследование моносакхаридного состава водорастворимых полисахаридов герани луговой // *Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени акад. ИП Павлова*. – 2006. – С. 16–18.
 74. Kobayashi K., Baba E., Fushiya S., Takano F., Batkhui J., Dash T., Sanchir C., Yoshizaki F. Screening of mongolian plants for influence on amylase activity in mouse plasma and gastrointestinal tube // *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. – 2003. – Vol. 26, No.7. – P. 1045–1048. DOI: 10.1248/bpb.26.1045.
 75. Хайруллина В.Р., Гарифуллина Г.Г., Герчиков А.А. Антиокислительная активность экстрактов растений сем. *Geraniaceae*, *Rosaceae* на примере модельной реакции окисления изопропилового спирта // *Химико-фармацевтический журнал*. – 2005. – Vol. 39, No.3. – P. 28–30. DOI: 10.30906/0023-1134-2005-39-3-28-30.
 76. Никитина В.С. Кузьмина Л.Ю., Мелентьев А.И., Шендель Г.В. Антибактериальная активность полифенольных соединений, выделенных из растений семейств *Geraniaceae* и *Rosaceae* // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2007. – Т. 43, №6. – С. 705–712.
 77. Ushiki J. Tahara S., Hayakawa Y., Tadano T. Suppressive effect of *Geranium pratense* L. on common scab of potato and identification of the active compound // *Soil Science and Plant Nutrition*. – 1998. – Vol. 44, No.2. – P. 157–165.

АВТОР

Привалова Елена Геннадьевна – кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии, ФГБОУ ВО

«Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-9878-1372. E-mail: eleprivalova@yandex.ru