

## Эколого-географический анализ эндемичных сосудистых растений Сибири и проблема их сохранения *ex situ*

К. С. БАЙКОВ, Е. В. БАЙКОВА, Е. В. БАНАЕВ

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН  
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101  
E-mail: kbaikov2018@mail.ru

Статья поступила 14.03.2019

После доработки 18.03.2019

Принята к печати 22.03.2019

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрены состав и эколого-географические особенности наиболее редких эндемичных видов сосудистых растений Сибири, в том числе 50 видов, известных до сих пор только из классического местонахождения (так называемые стеноэндемики). Их доля составляет около 1 % флоры сосудистых растений Сибири. Впервые по данным флористического районирования установлен состав хорологических групп стеноэндемиков Сибири. Определены зоны концентрации их ареалов. Наибольшее число изученных видов (23) сосредоточено в Алтае-Сибирском экорегионе. Значительное число видов стеноэндемиков представлено также в Байкало-Сибирском (10) и Западно-Сибирском (8) регионах. Количественно доказано, что условия для существования стеноэндемиков наиболее благоприятны в Южной Сибири. Горные системы Алтая и Саян обеспечивают наиболее разнообразные спектры местообитаний для успешной реализации микроэволюционных процессов, а также уровень изоляции, достаточный для обособления новых видов. Для определения экологических условий, благоприятствующих процессам видообразования, выполнена группировка исследованных видов по их принадлежности флористическим комплексам. Более трети исследованных видов Алтае-Сибирского экорегиона (9 из 23) приурочены к высокогорному флористическому комплексу. Стеноэндемики лесного флористического комплекса сконцентрированы в Алтае-Сибирском и Западно-Сибирском экорегионах и образуют группировку, сопоставимую по своему значению с видами высокогорного флористического комплекса. В Байкальской Сибири преобладают виды степного флористического комплекса, что обусловлено разнообразием степных участков и их островным характером. Установлено, что уровень государственной охраны изученных видов недопустимо низкий, поскольку ни один из них не внесен в Красную книгу Российской Федерации. Для оценки степени изученности и перспективности дальнейшего исследования эндемичных видов разработана и апробирована методика их ранжирования по количественным показателям. Представленные в статье рекомендации должны стать основанием для рассмотрения вопросов по внесению исследованных эндемичных видов сосудистых растений Сибири в списки редких и исчезающих растений Российской Федерации.

**Ключевые слова:** эндемичный вид, сосудистые растения, хорологическая группа, экорегион, флористический комплекс, Красная книга, Сибирь.

Актуальность проведения настоящего исследования вызвана несколькими причинами: 1) в современной ботанической литературе не представлены теоретические обобщения и аналитические обзоры сведений о редчай-

ших эндемичных видах сосудистых растений, включенных в региональные красные книги, флористические сводки и определители; 2) не установлена доля редчайших эндемиков в составе эндемичных и очень редких видов

флоры Сибири в целом и ее отдельных флористических провинций; 3) отсутствуют актуальные сведения о распределении редчайших эндемичных видов сосудистых растений по флористическим провинциям и рабочим флористическим районам Сибири; 4) не определены экологические спектры мест обитания редчайших эндемичных видов сосудистых растений Сибири в различных флористических провинциях, без которых невозможен эффективный мониторинг состояния видов в природной обстановке и их сохранение в коллекциях ботанических садов.

В данной статье рассмотрены преимущественно эндемичные виды сосудистых растений Сибири, для которых известно одно единственное местонахождение (только *locus classicus*). Некоторые виды, ранее известные из единственного локалитета, в последние годы найдены в других пунктах (они также обсуждаются здесь, но не вовлечены в эколого-географический анализ). В силу исключительной редкости такие виды представляют значительный научный интерес как свидетельства недавних и современных процессов флорогенеза (неоэндемики), имеющих на территории Сибири рефугиумов (палеоэндемики) и как наиболее уязвимое звено биологического разнообразия, требующее особых мер по его сохранению.

Целью данного исследования стал анализ таксономического состава и эколого-географических закономерностей распространения наиболее редких эндемичных видов сосудистых растений Сибири, а также выработка научных рекомендаций для их дальнейшего изучения и сохранения генофонда.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили сведения о распространении и экологических условиях в местах обитания эндемичных видов сосудистых растений Сибири, опубликованные в многотомной коллективной монографии «Флора Сибири» [1985–2003], Конспекте флоры Сибири [2005], Конспекте флоры Азиатской России [2012], статьях специализированных научных журналов «*Turczaninowia*», «Растительный мир Азиатской России», «Систематические заметки по материалам Гербария Томского государственного универси-

тета», других изданиях. Были задействованы материалы биоресурсной научной коллекции ЦСБС СО РАН УНУ «Гербарий высших сосудистых растений, лишайников и грибов (NS, NSK)», USU 440537, Гербариев Московского и Томского государственных университетов (MW, ТК), электронных баз данных, доступных через Интернет (The Plant List – [theplantlist.org](http://theplantlist.org); Global Biodiversity Information Facility – [www.gbif.com](http://www.gbif.com); Catalogue of Life – [catalogueoflife.org](http://catalogueoflife.org); и др.). Согласно установившейся практике эндемичные подвиды учтены наравне с видами как самостоятельные единицы биологического разнообразия.

Эколого-географический анализ распространения видов выполнен на основе классических количественных методов сравнительной флористики [Шмидт, 1980, 1984; Толмачев, 1986; Мальшев, 1999]. Хорологические группы выделены на уровне флористических провинций Сибири согласно районированию, основанному на количественных признаках флоры [Мальшев и др., 2000]. Характеристика местобитаний и фитоценотической приуроченности видов дана в соответствии с текстом гербарных этикеток, в некоторых случаях дополнена по устным сообщениям коллекторов или авторов видов.

Поскольку анализировался эндемичный элемент флоры Сибири, стандартная практика хорологического анализа по ареалогическим группам здесь не могла быть применена. Поэтому узкоареальные эндемичные виды были объединены в хорологические группы, соответствующие флористическим провинциям Сибири, принятым в Конспекте флоры Сибири [2005], с последующим расчетом числа таких эндемиков в каждой из флористических провинций. Таким способом определены центры концентрации наиболее редких эндемиков на территории Сибири, которые следует считать центрами активного видообразования и флорогенеза, а также (в отдельных случаях) рефугиумами, в которых сохранились палеоэндемики.

Параллельно проведена группировка эндемичных видов по их приуроченности к флористическим комплексам, выполнен качественный и количественный анализ их состава.

Для каждого вида приведены сведения о статусе названия в международной базе данных The Plant List (даты обращения по разным видам – 24.12.2018, 16.01.2019,

22.02.2019 и 24.02.2019), указание места сбора (локалитета), условий места обитания, информация о внесении вида в красные книги (при наличии), рекомендации по дальнейшему изучению вида, принадлежность вида флористическому комплексу и хорологической эндемичной группе. Две последние характеристики для большинства видов приведены впервые.

Для установления группы видов, имеющих особую научную ценность, и выявления среди них наименее изученных в данном исследовании разработана и апробирована методика ранжирования видов по 9-балльной шкале. Для расчета суммарного балла предложены девять информативных характеристик, которые могут быть формализованы в количественные показатели:

1) стеноэндемик Сибири (распространен локально в одном из флористических районов) – 1 балл / эндемик Сибири более широкого распространения (два и более района) – 0 баллов;

2) вид включен в Красную книгу РФ [2008] – 1 балл / вид не включен в Красную книгу РФ [2008] – 0 баллов;

3) вид включен в Красную книгу региона Сибири (последнее издание) – 1 балл / вид не включен в Красную книгу региона Сибири (последнее издание) – 0 баллов;

4) местонахождения вида, хотя бы некоторые, охвачены сетью особо охраняемых природных территорий (ООПТ), вид частично охраняется – 1 балл / все местонахождения вида находятся за пределами ООПТ, вид не охраняется – 0 баллов;

5) вид (или его базионим) описан до 1985 г., входит в тематические базы данных как подтвержденный практикой таксономических исследований – 1 балл / вид описан в 1985 г. или позднее, еще не вошел в основные тематические базы данных как подтвержденный практикой таксономических исследований – 0 баллов;

6) вид характеризуется устойчивым комплексом диагностических признаков, четко обозначенных в протологе, – 1 балл / вид не характеризуется устойчивым комплексом диагностических признаков, отличается по одному признаку нечеткой дифференциации – 0 баллов;

7) вид после его описания не был сведен в синонимы другого вида – 1 балл / вид был сведен в синонимы другого вида – 0 баллов;

8) вид типифицирован, тип доступен для изучения – 1 балл / вид не типифицирован, имеются разные точки зрения относительно объема вида – 0 баллов;

9) вид вовлечен или уже прошел интродукционные испытания в интродукционных центрах Сибири – 1 балл / вид не вовлекался в интродукционные испытания – 0 баллов.

Ранжирование видов по убыванию баллов позволяет сфокусировать внимание на наиболее интересных в научном отношении эндемиках флоры Сибири. Ранжирование видов, получивших одинаковый суммарный балл, далее может быть проведено экспертно, например, по методу анализа иерархий Т. Л. Саати [1989, 2015].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Перечень видов сосудистых растений Сибири, известных из единственного локалитета, откуда они были описаны (*locus classicus*).

1. *Aconitum jenseense* Polozhij (Ranunculaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 101011110 (6 баллов). Стеноэндемик Красноярского края (Туруханский р-он, окрестности (окр.) ст. Ананьевского). Внесен в Красную книгу Красноярского края [Ямских, 2012]. Обитает «по логам на ярах» [Положий, 1974, с. 6], «по логам в ерниковых зарослях» [Фризен, 1993, с. 134]. На гербарной этикетке местообитание дано как в протологе [Положий, 1974]. Указание на ерниковые заросли не подтверждено фактическими материалами. Хорологическая группа: *Тунгусско-Ленская эндемичная*. Флористический комплекс: *азональный*.

2. *Alchemilla biquadrata* Juz. (Rosaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011110 (5 баллов). Стеноэндемик Республики Алтай (перевал Семинский). Обитает на высокогорных альпийских лугах. Хорологическая группа: *Алтае-*

сибирская эндемичная. Флористический комплекс: *высокогорный*. Рекомендуется детальное обследование ареала вида, анализ его отличий от близкородственных видов с постановкой вопроса о целесообразности включения вида в Красную книгу Республики Алтай.

3. *Alchemilla circularis* Juz. (Rosaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011110 (5 баллов). Стеноэндемик Тюменской обл. (окр. г. Тобольска). Обитает на лугах среди кустарников. Хорологическая группа: *Западносибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *лесной*. Рекомендуется детальное обследование ареала вида и анализ родственных связей для последующего решения вопроса о включении его в Красную книгу Тюменской области.

4. *Alchemilla glabra* Neugef. (Rosaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011110 (5 баллов). Стеноэндемик Ямало-Ненецкого автономного округа (гора Ялпинг-Ньер). Хорологическая группа: *Арктикосибирская эндемичная*. Обитает на высокогорных лугах, в горной лесотундре. Флористический комплекс: *высокогорный*. Рекомендуется для детального изучения с инициированием процедуры включения данного вида в Красную книгу Ямало-Ненецкого автономного округа в статусе За – редкий эндемичный вид.

5. *Alchemilla lydiae* Zamelis (Rosaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011010 (4 балла). Стеноэндемик Томской области (окр. г. Томска). Хорологическая группа: *Западносибирская эндемичная*. На равнинных лугах. Флористический комплекс: *лесной*.

6. *Alchemilla pinguis* Juz. (Rosaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted

Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011010 (4 балла). Стеноэндемик Республики Алтай, известный из единственного локалитета (Юго-Восточный Алтай: р. Саркос близ впадения в р. Акол). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на горных лугах [Выдрина, 1988]. Флористический комплекс: *высокогорный*. Рекомендуется к детальному рассмотрению для последующего решения вопроса о целесообразности включения вида в Красную книгу Республики Алтай.

7. *Allium grumm-grshimailoi* Kamelin et Namz. (Amaryllidaceae). В базе данных The Plant List название данного вида отсутствует. Нумерограмма: 100000110 (3 балла). Стеноэндемик Республики Тыва (истоки р. Тарга на плато Сангилен) [Намзалов, 2016]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *высокогорный*. При исследовании типовых гербарных образцов (NS 0000085 и NS 0000086) выявлено их несоответствие протологу в части указания признаков луковицы, окраски и текстуры оснований листьев. Необходимо детальное сравнение с близкими видами *A. humenorrhizum* и *A. talyshevii*.

8. *Allium montibaicalense* N. Friesen (Amaryllidaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100000111 (4 балла). Стеноэндемик Республики Бурятия (Байкальский хребет: исток р. Мужинай – NSK0000015!). Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *высокогорный*.

9. *Allium udincum* Antsupova (Amaryllidaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе синонима (Synonym) в соответствии с международными требованиями, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Данный вид объединен с *Allium schoenoprasum* L. Считаем возможным оставить данный вид в качестве самостоятельного таксона до уточнения пределов варьирования его диагностических признаков. Нумерограмма: 100000010 (2 балла).

Стеноэндемик Республики Бурятия (Заиграевский р-он: низовья р. Уда, в 5 км западнее с. Ацагай). Хорологическая группа: *Байкало-сибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *стенной*. Рекомендуется для дальнейшего исследования на предмет его отличий от близкородственных видов.

10. *Artemisia dudinensis* Amel'jcz. (Asteraceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе синонима (Synonym) в соответствии с международными требованиями, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Данный вид объединен с *Artemisia leucophylla* (Turcz. ex Besser) Turcz. ex C. V. Clarke. Считаем возможным оставить вид в качестве самостоятельного таксона до выяснения оснований для объединения этих видов. Нумерограмма: 100010110 (4 балла). Стеноэндемик Красноярского края (плато Путорана: окр. г. Дудинка). Тип: Красноярский край, юг п-ова Таймыр, восточные окр. г. Дудинка, в 2–3 км, на берегу р. Дудинка, галечниковые насыпи, 17.VII.1975, В. Амельченко, Н. Селезнева, Р. Жукова (ТК, изотипы – ТК, LE). Хорологическая группа: *Арктосибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *азональный*. Рекомендуется для дальнейшего исследования изменчивости морфологических признаков, специфики мест обитания, молекулярно-генетической обособленности с последующим решением вопроса о целесообразности включения вида в Красную книгу Красноярского края.

11. *Carex macrostigmatica* Kük. (Cyperaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011110 (5 баллов). Стеноэндемик Республики Саха (Якутия) (нижнее течение р. Лены в окр. пос. Жиганск). Хорологическая группа: *Северо-Восточносибирская эндемичная*. Распространен в заболоченных листовенных лесах. Флористический комплекс: *лесной*. Рекомендуется поиск новых локалитетов в низовьях р. Лены, исследование молекулярно-генетической обособленности с последующим решением вопроса о целесообразности включения вида в Красную книгу Республики Саха (Якутия).

12. *Carex martynenkoi* Zolot. (Cyperaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100010110 (4 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (урочище (ур.) Байгазан, вблизи оз. Телецкое, Алтайский заповедник). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *лесной*. Рекомендуется поиск новых локалитетов в окрестностях оз. Телецкое, исследование молекулярно-генетической специфичности с последующей постановкой вопроса о целесообразности включения вида в Красную книгу Республики Алтай.

13. *Delphinium barlykense* Lomon. & Khanm. (Ranunculaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 101010110 (5 баллов). Стеноэндемик Республики Тыва (верховье р. Барлык). Внесен в Красную книгу Республики Тыва [Эрст, 2018]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *высокогорный*.

14. *Dracocephalum jacutense* Peschkova (Lamiaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 101001111 (6 баллов). Стеноэндемик Республики Саха (Якутия) (Верхоянский хребет: окр. пос. Сангар). Внесен в Красную книгу Республики Саха [Николин, 2017]. Хорологическая группа: *Северо-Восточносибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *лесной*.

15. *Euphorbia kırımzjulica* Stepanov (Euphorbiaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 101001010 (4 балла). Стеноэндемик Красноярского края (Ермаковский р-н, 25 км

южнее пос. Танзыбей, р. Киримзюль – левый приток р. Большой Кебеж, в 8 км от устья). Внесен в Красную книгу Красноярского края [Степанов, 2012б]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *лесной*.

16. *Festuca gudoschnikovii* Stepanov (Poaceae). В базе данных The Plant List название данного вида отсутствует. Нумерограмма: 101001010 (4 балла). Стеноэндемик Красноярского края (окр. пос. Танзыбей). Внесен в Красную книгу Красноярского края [Степанов, 2012в]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает «в крупнотравно-широкотравных долинных черневых лесах (осиновых с примесью пихты, сибирского кедра, ивы росистой) и по травяным окаймлениям болот» [Степанов, 2015, с. 7]. Флористический комплекс: *лесной*.

17. *Gagea goljakovii* Levichev (Liliaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (близ устья р. Корумду, Курайская степь). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на открытых участках Курайской степи [Левичев, 2001]. Флористический комплекс: *степной*. Рекомендуется для дальнейшего изучения на предмет самостоятельности вида.

18. *Gagea kuraiensis* Levichev (Liliaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (близ устья р. Корумду, Курайская степь). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на открытых участках Курайской степи [Левичев, 2001]. Флористический комплекс: *степной*. Рекомендуется для дальнейшего изучения диагностических признаков на предмет самостоятельности вида, экологической приуроченности.

19. *Gagea shmakoviana* Levichev (Liliaceae). В базе данных The Plant List название данного

вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 101001010 (4 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (Чарышский р-н, долина р. Сентелек, в 3 км выше с. Сентелек). Внесен в Красную книгу Алтайского края [2006]. Хорологическая группа: *Западно-сибирская эндемичная*. Обитает на суходольных лугах, среди кустарников, по окраинам полей на мелкоземистых почвах [Левичев, 2001], в зарослях кустарников [Герман, 2016]. Флористический комплекс: *степной*.

20. *Gagea xiphoides* Levichev (Liliaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (близ устья р. Корумду, Курайская степь). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на открытых травянистых участках Курайской степи [Левичев, 2001]. Флористический комплекс: *степной*. Рекомендуется для дальнейшего изучения на предмет самостоятельности вида.

21. *Hedysarum tschuense* Pjak & A. L. Ebel (Fabaceae). В международной базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаю возможным сохранить самостоятельность вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100001011 (4 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (Улаганский р-он, окр. с. Чибит). На полузакрепленных осыпях [Пяк, Эбель, 2000]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *степной*. Принадлежность вида к степному флористическому комплексу (степной горный пояс, лесостепной подпояс) установлена здесь на основании личного сообщения А. И. Пяка (10.02.2019), который исключил принадлежность данного вида к лесной и высокогорной поясно-зональным группам. Рекомендуется к детальному изучению для последующего включения вида в Красную книгу Республики Алтай.

22. *Hieracium nasimovae* Stepanov (Asteraceae). В международной базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 101001010 (4 балла). Стеноэндемик Красноярского края (северо-восточная часть Западного Саяна, хр. Кулумыс, 10 км южнее пос. Танзыбей, р. Вторая Белая, левобережная часть р. Большой Кебеж). Внесен в Красную книгу Красноярского края [Степанов, 2012г]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на прирусловых галечниках, крупнотравных лугах, среди зарослей кустарников в черневой тайге [Степанов, 1998]. Флористический комплекс: *лесной*.

23. *Hieracium pluricaule* Schischk. & Serg. (Asteraceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Томской области (окр. с. Грабцево). Хорологическая группа: *Западносибирская эндемичная*. Обитает в сосновых и смешанных лесах, на вырубках [Тупицына, 1998а]. Флористический комплекс: *лесной*. Рекомендуется к детальному изучению для последующего включения вида в Красную книгу Томской области.

24. *Hieracium sershukense* Üksip (Asteraceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Алтайского края (р. Сержуки). Хорологическая группа: *Западносибирская эндемичная*. На открытых горных склонах. Флористический комплекс: *высокогорный*. Рекомендуется к детальному изучению для последующего включения вида в Красную книгу Алтайского края.

25. *Linaria macrostachya* Vodop. (Plantaginaceae). В международной базе данных The Plant List название данного вида приведено

в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100011010 (4 балла). Стеноэндемик Иркутской области (Ольхонский р-он, мыс Уюга в окр. д. Сарма). Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *степной*. Во «Флоре Сибири» ошибочно приведен для Южно-Бурятского флористического района Республики Бурятия [Положий, 1997] вместо Ангаро-Саянского флористического района Иркутской области. Рекомендуется для детального изучения с решением вопроса о самостоятельности вида.

26. *Oxytropis calva* Malyshev (Fabaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011010 (4 балла). Стеноэндемик Иркутской области (предгорья Восточного Саяна, р. Уда, окр. г. Нижнеудинска; гербарные образцы NSK0000321, NSK0000322, NSK0000323). Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Обитает на песчаных берегах рек, отнесен к прирусловой экологической группе аazonального флористического комплекса Байкальской Сибири [Пешкова, 1984]. «В связи с узким распространением является, возможно, лишь мутантом или разновидностью» [Мальшев, 2008, с. 41]. Флористический комплекс: *азональный*.

27. *Oxytropis malacophylla* Bunge (Fabaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100011000 (3 балла). Стеноэндемик Алтайского края (верховья р. Чарыш). Хорологическая группа: *Западносибирская эндемичная*. Обитает на солонцеватых склонах гор [Шереметова, 1996], по другому источнику – это «сухие сланцеватые склоны в высокогорной области» [Шишкин, 1948, с. 180]. Флористический комплекс: *высокогорный*. Предположительно исчезнувший

вид. Необходима организация поиска растений данного вида в природной обстановке, детальное исследование субстратной приуроченности и возрастной структуры популяций.

28. *Pilosella leptadeniiformis* (Üksip) N. N. Tupitzina (Asteraceae). В базе данных Catalogue of Life автором названия вида указана Н. Н. Тупицына, а идентичная комбинация, опубликованная в том же году [Сенников, 1998], отнесена в синонимы. В базе данных The Plant List автором названия данного вида указан А. Н. Сенников, такое название приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. При решении вопроса авторства названия данного вида мы последовали позиции, отраженной в базе данных Catalogue of Life, поскольку приведенная там информация более актуальная, она выверена на более позднюю дату – 20.02.2019, тогда как в The Plant List номенклатурная проверка датирована 11.02.2012. Нумерограмма: 100011110 (5 баллов). Стеноэндемик Тюменской области (окр. г. Тюмень [Юксип, 1966]). Хорологическая группа: *Западносибирская эндемичная*. Особенности мест обитания не установлены [Тупицына, 1998б]. Флористический комплекс: *лесной*. Рекомендуется для поисков растений данного вида в природе, изучения изменчивости диагностических признаков, решения вопроса о внесении вида в Красную книгу Тюменской области.

29. *Pilosella tephrochlorella* (Ganesch. & Zahn) Tupitz. (Asteraceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100011110 (5 баллов). Стеноэндемик Иркутской области (окр. г. Балаганск, Усть-Удинский р-он). Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Обитает в сосновых лесах, на каменистых склонах [Тупицына, 1998б]. Флористический комплекс: *лесной*. Рекомендуется для поиска растений в природе и обоснования самостоятельности вида.

30. *Poa attenuata* subsp. *tshuensis* (Serg.) Olan. (Poaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе синонима (Synonym) *Poa attenuata* Trin. с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного подвида до уточнения его отличий от типового подвида. Нумерограмма: 100001100 (3 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (Кош-Агачский р-он, к западу от пос. Кызыл-Маны, берег р. Кызыл-Яр). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает в степи [Олонова, 2000]. Флористический комплекс: *степной*. Рекомендуется для дальнейшего изучения диагностических признаков, таксономического статуса, экологической приуроченности, численности и состояния популяций.

31. *Poa krasnoborovii* Stepanov (Poaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 101100110 (5 баллов). Стеноэндемик Красноярского края, известный из единичных, близко друг к другу расположенных пунктов (Ермаковский р-он, бассейн р. Ус, р. Нижняя Буйба в 5–10 км от устья). Внесен в Красную книгу Красноярского края [Степанов, 2012в]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Приурочен к прирусловым местообитаниям. Флористический комплекс: *азональный*.

32. *Polygonum chlorochryseum* M. M. Ivanova (Polygonaceae). Во «Флоре Сибири» данный вид помещен в род *Aconogonon* (Meisn.) Rchb. под названием *Aconogonon chlorochryseum* (Ivan.) Sojak [Тупицына, 1992]. В базе данных The Plant List название вида *Aconogonon chlorochryseum* (Ivan.) Sojak приведено в статусе синонима (Synonym) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению; название *Polygonum chlorochryseum* M. M. Ivanova дано в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. На этом

основании мы рекомендуем применять для данного вида его первоначальное название и далее в тексте именуем его *Polygonum chlorochryseum*. Нумерограмма: 100000110 (3 балла). Стеноэндемик Забайкальского края (в 7,5 км к юго-западу от пос. Чара). Хорологическая группа: *Тунгусско-Ленская эндемичная*. На эоловых песках в межгорной котловине. Флористический комплекс: *азональный*.

33. *Polypodium vianei* Schmakov (Polypodiaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100000010 (2 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (Чемальский р-он: окр. с. Усть-Сема, в долине р. Катунь, на правом берегу). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на тенистых замшелых камнях [Шмаков, 2004]. Флористический комплекс: *азональный*.

34. *Potentilla mujensis* Kurbatski (Rosaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Республики Бурятия (Баунтовский р-он, Южно-Муйский хребет: среднее течение р. Западный Горбылок, высота 2050 м). Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Обитает на каменистых россыпях в гольцах [Курбатский, 1985]. Флористический комплекс: *высокогорный*. Рекомендуется для дальнейшего изучения на предмет видовой самостоятельности и родственных связей.

35. *Pulsatilla ovczinnikovii* Maximova (Ranunculaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100011010 (4 балла). Стеноэндемик Забай-

кальского края (Хэнтей-Чикойское нагорье, р. Большая Речка) [Доронькин, 2003]. Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Обитает на остепненных склонах в сосновом лесу (*Pinus sylvestris*). Флористический комплекс: *степной*. Рекомендуется для дальнейшего изучения на предмет видовой самостоятельности и климатических факторов, лимитирующих распространение вида.

36. *Rumex evenkiensis* Elis. (Polygonaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 101011010 (5 баллов). Стеноэндемик Красноярского края (Эвенкия, берег р. Подкаменная Тунгуска) [Ямских, 2012б]. Внесен в Красную книгу Красноярского края (2012). Хорологическая группа: *Тунгусско-Ленская эндемичная*. Обитает на песчаном берегу в устье р. Мюрики [Елизарьева, 1967]. Флористический комплекс: *азональный*.

37. *Sanguisorba azovtsevi* Krasnob. & Pshenich. (Rosaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (Центральный Алтай: Семинский перевал). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает в кедровом редколесье, на субальпийских горных лугах [Пшеничная, Красноборов, 1986; Положий и др., 2003]. Флористический комплекс: *высокогорный*.

38. *Saussurea czichaczevii* Maneev & Krasnob. (Asteraceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Республики Тыва (Монгун-Тайгинский р-он: окр. пос. Кызыл-Хая, в 20 км на север, долина р. Усту-Гимате, высота 2150 м над ур. м.). Хо-

рологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает в высокогорной криофитной злаково-полынной степи [Манеев, Красноров, 1985]. Флористический комплекс: *высокогорный*. Рекомендуется для дальнейшего изучения изменчивости диагностических признаков с последующим решением вопроса о целесообразности внесения вида в Красную книгу Республики Тыва.

39. *Saussurea racemosa* Zhirova et Krasnikov (Asteraceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаю возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (хр. Чихачева: долина р. Юстыд, в 3 км выше оз. Хиндиктиг-Холь). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на крупнокаменистых осыпях [Жирова и др., 2001]. Флористический комплекс: *высокогорный*. Рекомендуется для дальнейшего изучения, поиска в новых локалитетах, а также установления климатических факторов, лимитирующих распространение вида.

40. *Saxifraga jamalensis* Zhmylev & Razzh. (Saxifragaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаю возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100000010 (2 балла). Стеноэндемик Ямало-Ненецкого автономного округа (р. Яхадыха). Хорологическая группа: *Арктосибирская эндемичная*. Обитает на заболоченных берегах озер, ручьев [Жмылев, Разживин, 2000]. Флористический комплекс: *тундровый*.

41. *Saxifraga microcephala* A. P. Khokhr. & Kuvaev (Saxifragaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаю возможным сохранить самостоятельность данного

вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100000010 (2 балла). Стеноэндемик Красноярского края (п-ов Таймыр, р. Нижняя Таймырка). Хорологическая группа: *Арктосибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *тундровый*.

42. *Silene zuntoreica* Zuev (Caryophyllaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаю возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100000010 (2 балла). Стеноэндемик Забайкальского края (окр. оз. Зун-Торей). Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *степной*.

43. *Taraxacum ustkanensis* M. S. Ivanova (= *Taraxacum rupestre* Krasnikov 1998, non Green 1901) (Asteraceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаю возможным сохранить самостоятельность данного вида до уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 100000010 (2 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (Усть-Канский р-он: хр. Ябоганский). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на замоховелых карбонатных скалах [Красников, 1998]. Флористический комплекс: *лесной*.

44. *Thymus crenulatus* Klokov (Lamiaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе принятого (Accepted Name) в соответствии с международными требованиями ботанической номенклатуры, с высоким уровнем доверия к номенклатурному решению. Нумерограмма: 100000010 (2 балла). Стеноэндемик Республики Бурятия (окр. пос. Верхнеангарск). Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *азональный*.

45. *Thymus malyshevii* Vasjukov, Krivenko et Kazanovsky (Lamiaceae). В базе данных The Plant List название данного вида отсутствует. Нумерограмма: 100000010 (2 балла). Стеноэндемик Иркутской области (Пещерский Утес на р. Уда в предгорьях Восточного Саяна).

Хорологическая группа: *Байкалосибирская эндемичная*. Растет на замшелом скальнике [Васюков, Кривенко, 2018]. Флористический комплекс: *азональный*.

46. *Trollius kolonok* Stepanov (Ranunculaceae). В базе данных The Plant List название данного вида отсутствует. Нумерограмма: 10000010 (2 балла). Стеноэндемик Республики Хакасия, известный из единственного локалитета (Ширинский р-он: восточные отроги Кузнецкого Алатау, окр. пос. Коммунар). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на субальпийских крупнотравных лугах выше границы лесного пояса [Степанов, 2018]. Флористический комплекс: *высокогорный*.

47. *Veronica krasnoborovii* Kosachev et Schaulo (Plantaginaceae). В базе данных The Plant List название данного вида отсутствует. Нумерограмма: 101001010 (4 балла). Стеноэндемик Республики Тыва (Уюкский хребет) [Косачев и др., 2013; Шауло, 2018]. Внесен в Красную книгу Республики Тыва [2018]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает на галечных отмелях в долине р. Орто-Хем. Флористический комплекс: *азональный*.

48. *Veronica kolyvanensis* Kosachev et Schmakov (Plantaginaceae). В базе данных The Plant List название данного вида отсутствует. Нумерограмма: 100001010 (3 балла). Стеноэндемик Алтайского края (р. Колывань) [Косачев и др., 2013]. Хорологическая группа: *Западно-сибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *азональный*.

49. *Veronica taigischensis* Stepanov (Plantaginaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе точно не установленного (Unresolved Name) в соответствии с международными требованиями, с низким уровнем доверия к номенклатурному решению. Считаем возможным сохранить самостоятельность данного вида до изучения варьирования диагностических признаков и уточнения его родственных отношений. Нумерограмма: 101000100 (3 балла). Стеноэндемик Красноярского края (р. Тайгиш в Западном Саяне) [Степанов, 1997]. Внесен в Красную книгу Красноярского края [2012]. Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Обитает в долинных тополевых и черневых лесах [Степанов, 2012a], по другому источнику информации – в таежных ле-

сах («in Taiga-forest» [Kosachev et al., 2015, p. 88]). Флористический комплекс: *лесной*.

50. *Viola atroviolacea* W. Becker (Violaceae). В базе данных The Plant List название данного вида приведено в статусе синонима (Synonym) в соответствии с международными требованиями, со средним уровнем доверия к номенклатурному решению. Данный вид объединен с *Viola disjuncta* W. Becker. Считаем возможным оставить данный вид в качестве самостоятельного таксона до уточнения пределов варьирования его диагностических признаков. Нумерограмма: 10000010 (2 балла). Стеноэндемик Республики Алтай (Теректинский хребет). Хорологическая группа: *Алтаесибирская эндемичная*. Флористический комплекс: *высокогорный*.

В ходе проведенного исследования установлено, что три вида, приведенные во «Флоре Сибири» [1985–2003] как эндемики, известные только из классического местонахождения, теперь найдены вне Сибири, за ее пределами, т. е. не являются эндемиками Сибири, либо найдены в другом локалитете на территории Сибири (четыре вида). Они не были учтены при выполнении эколого-географического анализа ареалов наиболее редких эндемичных видов сосудистых растений Сибири. В дальнейшем планируется анализ их ареалов в составе других групп сосудистых растений (очень редких эндемиков – с числом известных локалитетов 2–4; очень редких гемизндемиков).

## ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования выявлено 50 наиболее редких эндемичных видов сосудистых растений Сибири, до сих пор известных из единственного местобитания (locus classicus). Семь видов, приведенных во «Флоре Сибири» [1985–2003] как эндемики и известных только из классического местонахождения, теперь найдены в других локалитетах Сибири или вне Сибири.

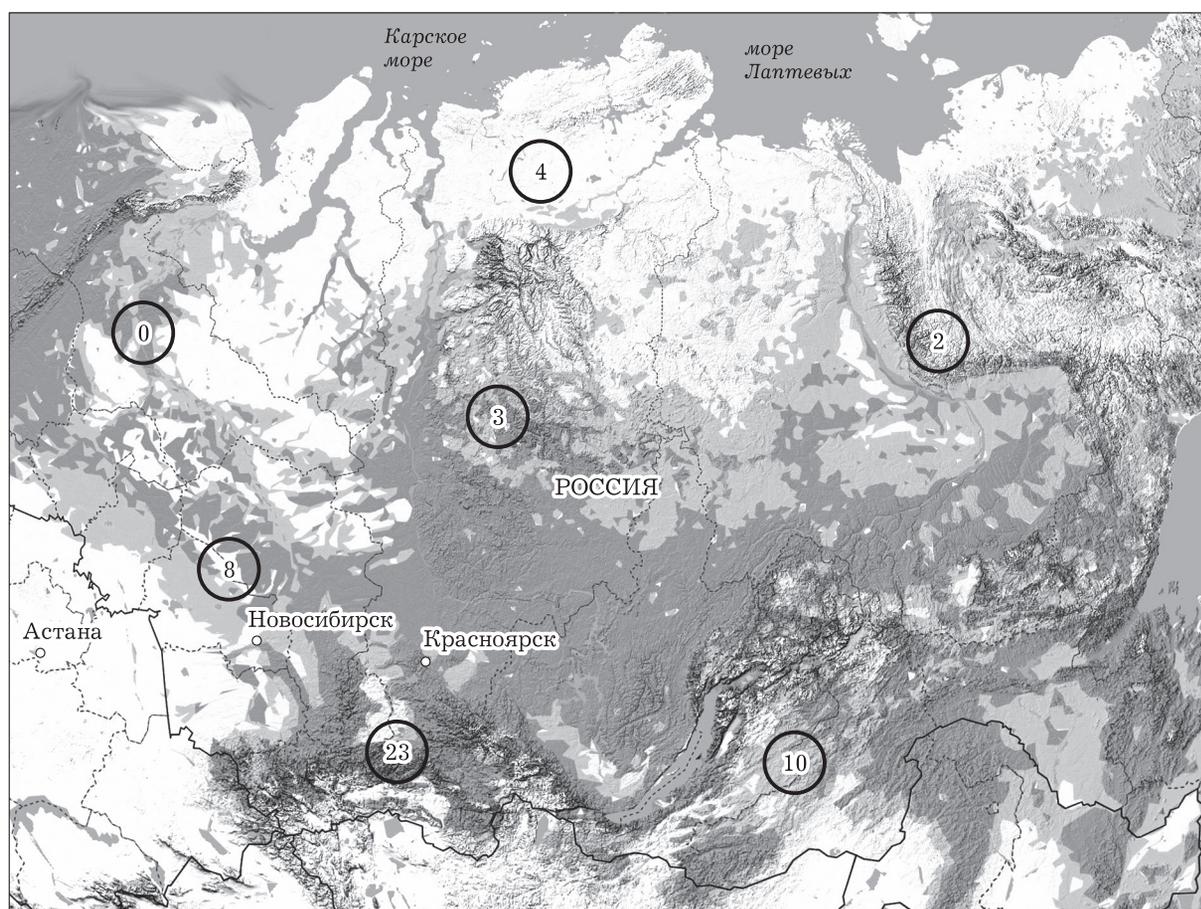
Согласно международной базе данных названий растений The Plant List, среди 50 исследованных эндемиков Сибири немногим больше половины (26 видов, 52 %) имеют принятые названия (Accepted Name), с высоким (отмечено \*\*\*, 19 видов, 38 %) и средним (отмечено \*\*, 7 видов, 14 %) уровнями доверия к таксономическому решению. По названиям

еще 14 видов в этой базе данных не принято строго определенное решение (Unresolved Name), с низким уровнем доверия к таксономическому решению. Пять названий отнесены в синонимы с высоким (*Allium udanicum*, *Artemisia dudinensis*), средним (*Viola atroviolacea*) и слабым (*Aconogonon chlorochryseum*, *Poa attenuata* subsp. *tshuensis*) уровнями доверия к таксономическому решению. Еще шесть видов пока не отражены в этом информационном ресурсе, два из них (*Thymus malyshevii*, *Trollius kolonok*) описаны в 2018 г.

Установлено, что 50 выбранных видов составляют около 1,1 % общего числа (4773) видов и подвидов сосудистых растений флоры Сибири. Общее число видов и подвидов получено путем прибавления 186 новых видов и подвидов, указанных для флористических провинций Сибири в «Конспекте флоры Азиатской России» [2012], к 4587 видам и подвидам, включенным в «Конспект флоры Сибири» [2005].

Наибольшее число таких видов относится к семействам Asteraceae (9 видов), Rosaceae (7 видов) и Ranunculaceae (4 вида); по 3 вида представлены в семействах Fabaceae и Rosaceae. Среди родов наиболее представительны по числу редчайших стеноэндемиков *Alchemilla* (5 видов), *Gagea* (4 вида), *Allium* (3 вида) и *Hieracium* (3 вида).

В результате проведенного количественного анализа хорологических данных впервые установлено, что ареалы 41 из 50 редчайших стеноэндемиков сосудистых растений Сибири расположены в южной (гемибореальной) полосе флористических провинций (рисунок), что составляет более трех четвертей изученных видов (82 %). Почти половина исследованных видов принадлежит Алтаесибирской эндемичной хорологической группе (23 вида, или 46 %), Байкалосибирская эндемичная хорологическая группа включает заметно меньшее число редчайших стеноэндемиков (10 ви-



Распределение наиболее редких эндемичных видов сосудистых растений по экорегионам Сибири (в кружках указано число видов)

дов, или 20 %). Западносибирская эндемичная хорологическая группа насчитывает 8 редчайших эндемиков (16 %).

В средней (бореальной) полосе флористических провинций число редчайших эндемиков резко сокращается и составляет три вида, все они принадлежат Тунгусско-Ленской эндемичной хорологической группе, а в Урало-Западносибирской флористической провинции редчайшие эндемики среди сосудистых растений не выявлены (табл. 1).

В северной (аркто-гипарктической) полосе флористических провинций число редчайших эндемиков повышается до шести, четыре из них принадлежат Арктосибирской, еще два – Северо-Восточносибирской эндемичной хорологической группе.

Следовательно, условия для локализации стеноэндемиков наиболее благоприятны в Южной Сибири, где горные системы Алтая и Саянов обеспечивают наиболее разнообразные спектры местообитаний для успешной реализации микроэволюционных процессов и уровень изоляции, достаточный для обособления новых видов.

На уровне рабочих флористических районов, принятых во «Флоре Сибири», по числу редчайших эндемиков с заметным отрывом от остальных лидирует Горный Алтай (Республика Алтай) – более четверти изученных видов (14, или 28 %). Число исследованных видов в остальных районах составляет, в порядке убывания: по четыре вида в Алтайском крае и Республике Тыва, по три редчайших эндемика – в Ямало-Ненецком автономном округе, Ангаро-Саянском районе Иркутской области и Северо-Бурятском районе Республики Бурятия, по два – в Тобольском флористическом районе (Тюменская обл.), Томской обл., Верхнеенисейском и Тунгусском районах Красноярского края, по одному редчайшему эндемичному виду найдено в Таймырском и Путоранском флористических районах (Красноярский край), Республике Хакасия, Южно-Бурятском р-не (Республика Бурятия), в Каларском и Шилко-Аргуньском р-нах (Забайкальский край), Оленекском и Яно-Индибирском р-нах (Республика Саха (Якутия)). Результаты проведенного хорологического анализа на уровне 28 флористиче-

Т а б л и ц а 1

Распределение редчайших стеноэндемиков сосудистых растений Сибири по хорологическим группам с указанием принадлежности видов к флористическим комплексам

Хорологическая группа
1. Арктосибирская эндемичная (4 вида – 1А, 1В, 2Т): <i>Alchemilla glabra</i> (В), <i>Artemisia dudinensis</i> (А), <i>Saxifraga jamalensis</i> (Т), <i>Saxifraga microcephala</i> (Т)
2. Северо-Восточносибирская эндемичная (2 вида: 2Л): <i>Carex macrostigmatica</i> (Л), <i>Dracocephalum jacutense</i> (Л)
3. Уралосибирская эндемичная: нет видов редчайших стеноэндемиков
4. Тунгусско-Ленская эндемичная (3 вида – 3А): <i>Aconitum jenseense</i> (А), <i>Polygonum chlorochryseum</i> (А), <i>Rumex evenkiensis</i> (А)
5. Западносибирская эндемичная (8 видов – 1А, 2В, 4Л, 1С): <i>Alchemilla circularis</i> (Л), <i>Alchemilla lydiae</i> (Л), <i>Gagea shmakoviana</i> (С), <i>Hieracium pluricaule</i> (Л), <i>Hieracium ser-shukense</i> (В), <i>Oxytropis malacophylla</i> (В), <i>Pilosella leptadeniiformis</i> (Л), <i>Veronica kolyvanensis</i> (А)
6. Алтаеибирская эндемичная (23 вида – 3А, 9В, 6Л, 5С): <i>Alchemilla biquadrata</i> (В), <i>Alchemilla pinguis</i> (В), <i>Allium grumm-grshimailoi</i> (В), <i>Carex martynenkoi</i> (Л), <i>Delphinium barlykense</i> (В), <i>Euphorbia kirimzjulica</i> (Л), <i>Festuca gudoschnikovii</i> (Л), <i>Gagea goljakovii</i> (С), <i>Gagea kuraiensis</i> (С), <i>Gagea xiphoides</i> (С), <i>Hedysarum tschuense</i> (С), <i>Hieracium nasimovae</i> (Л), <i>Polypodium vianei</i> (А), <i>Poa attenuata</i> subsp. <i>tshuensis</i> (С), <i>Poa krasnoborovii</i> (А), <i>Sanguisorba azovtsevi</i> (В), <i>Saussurea czichaczevii</i> (В), <i>Saussurea racemosa</i> (В), <i>Taraxacum ustkanensis</i> (Л), <i>Trollius kolonok</i> (В), <i>Veronica krasnoborovii</i> (А), <i>Veronica taigischensis</i> (Л), <i>Viola atroviolacea</i> (В)
7. Байкалосибирская эндемичная (10 видов – 3А, 2В, 1Л, 4С): <i>Allium montibaicalense</i> (В), <i>Allium udanicum</i> (С), <i>Linaria macrostachya</i> (С), <i>Oxytropis calva</i> (А), <i>Pilosella tephrochlorella</i> (Л), <i>Potentilla mujensis</i> (В), <i>Pulsatilla ovczinnikovii</i> (С), <i>Silene zuntoreica</i> (С), <i>Thymus crenulatus</i> (А), <i>Thymus malyshevii</i> (А)

П р и м е ч а н и е. Флористические комплексы: А – аazonальный, В – высокогорный, Л – лесной, С – степной, Т – тундровый. Описание результатов анализа распределения видов по хорологическим группам приведено в тексте.

ских районов Сибири дают основание сделать вывод о том, что наиболее благоприятные условия для формирования новых видов с точечными ареалами реализованы на территориях Республики Алтай и Алтайского края, в Республиках Хакасия и Тыва, южной части Красноярского края и на юге Иркутской обл. Примечательно, что редчайшие эндемики не выявлены вдоль восточной периферии Сибири, примыкающей к территории Дальнего Востока России, а именно в Арктическом, Колымском и Алданском р-нах Республики Саха (Якутия). Сходная ситуация характерна для рабочих флористических районов западной периферии Сибири (Ханты-Мансийский автономный округ, Курганская обл.), где также отсутствуют редчайшие эндемики.

Проведенный сравнительный анализ фитоценотической приуроченности видов и их отнесение к основным флористическим комплексам Сибири позволили установить дополнительные особенности геопространственного размещения редчайших эндемиков в различных поясах гор Южной Сибири, а также на равнинах и в долинах крупных водотоков.

Согласно результатам анализа эндемизма в высокогорных флорах Северной Азии, выполненного Л. И. Малышевым для сосудистых растений [Малышев, 1979б], наилучшие условия для обособления популяций новых видов обеспечены именно в высокогорном флористическом комплексе, вследствие его значительной дизъюнкции. Поэтому было логичным ожидать среди изученных видов высокой доли редчайших эндемиков, обитающих в высокогорьях. Из 50 исследованных видов 14 (28 %) представляют высокогорный флористический комплекс. Вместе с лесным флористическим комплексом он доминирует по числу редчайших эндемичных видов (табл. 2). В высокогорном флористическом комплексе преобладают представители семейств Rosaceae (пять видов: *Alchemilla biquadrata*, *Alchemilla glabra*, *Alchemilla pinguis*, *Potentilla mujensis*, *Sanguisorba azovtsevii*) и Asteraceae (три вида: *Hieracium sershukense*, *Saussurea czichaczevii*, *Saussurea racemosa*), а также Ranunculaceae (*Delphinium barlykense*, *Trollius kolonok*), Amaryllidaceae (*Allium grumm-grshimailoi*, *Allium montibaicalense*).

Т а б л и ц а 2

Распределение редчайших стеноэндемиков сосудистых растений Сибири по флористическим комплексам с указанием принадлежности видов к хорологическим группам

Флористический комплекс
1. Азональный (11 видов – 3Ал, 1Ар, 3Б, 1З, 3ТЛ): <i>Aconitum jenseense</i> (ТЛ), <i>Artemisia dudinensis</i> (Ар), <i>Oxytropis calva</i> (Б), <i>Poa krasnoborovii</i> (Ал), <i>Polygonum chlorochryseum</i> (ТЛ), <i>Polypodium vianei</i> (Ал), <i>Rumex evenkiensis</i> (ТЛ), <i>Thymus crenulatus</i> (Б), <i>Thymus malyshevii</i> (Б), <i>Veronica kolyvanensis</i> (З), <i>Veronica krasnoborovii</i> (Ал)
2. Высокогорный (14 видов – 9Ал, 1Ар, 2Б, 2З): <i>Alchemilla biquadrata</i> (Ал), <i>Alchemilla glabra</i> (Ар), <i>Alchemilla pinguis</i> (Ал), <i>Allium grumm-grshimailoi</i> (Ал), <i>Allium montibaicalense</i> (Б), <i>Delphinium barlykense</i> (Ал), <i>Hieracium sershukense</i> (З), <i>Oxytropis malacophylla</i> (З), <i>Potentilla mujensis</i> (Б), <i>Sanguisorba azovtsevii</i> (Ал), <i>Saussurea czichaczevii</i> (Ал), <i>Saussurea racemosa</i> (Ал), <i>Trollius kolonok</i> (Ал), <i>Viola atrovioleacea</i> (Ал)
3. Лесной (13 видов – 6Ал, 1Б, 4З, 2СВ): <i>Alchemilla circularis</i> (З), <i>Alchemilla lydiae</i> (З), <i>Carex macrostigmatica</i> (СВ), <i>Carex martynenkoi</i> (Ал), <i>Dracocephalum jacutense</i> (СВ), <i>Euphorbia kirimzjulica</i> (Ал), <i>Festuca gudoschnikovii</i> (Ал), <i>Hieracium nasimovae</i> (Ал), <i>Hieracium pluricaule</i> (З), <i>Pilosella leptadeniiformis</i> (З), <i>Pilosella tephrochlorella</i> (Б), <i>Taraxacum ustkanensis</i> (Ал), <i>Veronica taigischensis</i> (Ал)
4. Степной (10 видов – 5Ал, 4Б, 1З): <i>Allium udanicum</i> (Б), <i>Gagea goljakovii</i> (Ал), <i>Gagea kuraiensis</i> (Ал), <i>Gagea shmakoviana</i> (З), <i>Gagea xiphoides</i> (Ал), <i>Hedysarum tschuense</i> (Ал), <i>Linaria macrostachya</i> (Б), <i>Poa attenuata</i> subsp. <i>tshuensis</i> (Ал), <i>Pulsatilla ovczinnikovii</i> (Б), <i>Silene zuntoreica</i> (Б)
5. Тундровый (зональный) (2 вида – 2Ар): <i>Saxifraga jamalensis</i> (Ар), <i>Saxifraga microcephala</i> (Ар)

П р и м е ч а н и е. Эндемичные хорологические группы: Ал – Алтаесибирская, Ар – Арктосибирская, Б – Байкалосибирская, З – Западносибирская, СВ – Северо-Восточносибирская; ТЛ – Тунгусско-Ленская (бореальная). Результаты анализа распределения видов по флористическим комплексам приведены в тексте.

Для лесного флористического комплекса Сибири характерны 13 изученных видов, как и для высокогорного флористического комплекса. При этом набор семейств здесь шире: лидируют сложноцветные (пять видов: *Alchemilla circularis*, *Alchemilla lydiae*, *Pilosella leptadeniiformis*, *Pilosella tephrochlorella*, *Taraxacum ustkanensis*), розоцветные (*Alchemilla circularis*, *Alchemilla lydiae*) и сытевые (*Carex macrostigmatica*, *Carex martynenkoi*) представлены каждое двумя видами, есть по одному виду из семейств гречишные (*Polygonum bargusinense*), губоцветные (*Dracocephalum jacutense*), молочайные (*Euphorbia kirimzjulica*), злаки (*Festuca gudoschnikovii*) и норичниковые (*Veronica taigischensis*).

В степной флористический комплекс нами включены 10 редчайших эндемиков, среди которых четыре вида из рода *Gagea* (семейства Liliaceae): *Gagea goljakovii*, *Gagea kuraiensis*, *Gagea shmakoviana* и *Gagea xiphoides*. Остальные виды представляют другие семейства: амариллисовые (*Allium udanicum*), бобовые (*Hedysarum tschuense*), подорожниковые (*Linaria macrostachya*), злаки (*Poa attenuata* subsp. *tschuensis*), лютиковые (*Pulsatilla ovczinnikovii*) и гвоздичные (*Silene zuntoreica*). По числу видов степной флористический комплекс менее богат редчайшими эндемиками, чем высокогорный и лесной флористические комплексы.

Близкий к степному флористическому комплексу показатель видового богатства характерен для аazonального флористического комплекса, но таксономическая структура входящих в него видов и родов существенно иная. Представители семейства лилейные среди них отсутствуют, но представлены папоротники (*Polypodium vianei*), губоцветные (*Thymus crenulatus*, *Thymus malyshevii*), гречишные (*Polygonum chlorochryseum*, *Rumex evenkiensis*), сложноцветные (*Artemisia dudiniensis*) и лютиковые (*Aconitum jenseense*).

В значительной степени обособлены два редчайших стеноэндемика из семейства Saxifragaceae (*Saxifraga jamalensis* и *Saxifraga microcephala*) – представители тундрового флористического комплекса, обитающие в Арктической Сибири.

Согласно полученным нумерограммам, большинство стеноэндемиков имеет 2–4 балла, девять видов имеют по 5 баллов, два – по 6 баллов. Такие показатели свидетель-

ствуют о низкой изученности стеноэндемиков Сибири, что может негативно отражаться на их сохранении.

В то же время одной из задач обновленной Глобальной стратегии сохранения растений на период 2011–2020 гг. (Consolidated update of the Global Strategy for Plant Conservation 2011–2020), принятой в 2010 г. на встрече Конференции Сторон Конвенции о биологическом разнообразии в г. Нагое (Япония) (Tenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 18–29 October 2010 – Nagoya, Aichi Prefecture, Japan), является сохранение к 2020 г. не менее 75 % угрожаемых видов растений в коллекциях *ex situ*, предпочтительно в стране естественного произрастания. Одновременно Сторонам Конвенции и другим правительствам предложено согласовать национальные и региональные действия по сохранению растений со Стратегическим планом по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия (Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020, including Aichi Biodiversity Targets), согласно которому к 2020 г. должно быть предотвращено исчезновение известных видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Анализ современной ситуации показывает, что в Красную книгу РФ включено 84 редких и исчезающих вида сибирской флоры, около 400 видов включено в региональные красные книги, при этом из 50 рассмотренных в статье видов нет ни одного в списках Красной книги РФ.

Поскольку при сохранении видов *ex situ* приоритет отдается утвержденным спискам красных книг, особенно Красной книге РФ, в настоящее время в интродукционном эксперименте ведущих ботанических учреждений Сибири находится 43 вида (почти 50 %) редких растений Сибири из списка Красной книги РФ [Интродукция..., 2017]. При этом стеноэндемиков Сибири в коллекциях ботанических садов Сибири всего три.

1. *Allium montibaicalense*. Сохраняется в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (ЦСБС СО РАН) (г. Новосибирск). Привлечен: Республика Бурятия (1992); экспозиция «Редкие и исчезающие виды растений Сибири» [Семенова, 2007]. Образует самосев. Зимостоек, засухоустойчив, в культуре устойчив.

2. *Dracosephalum jacutense*. Сохраняется в Якутском ботаническом саду Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (ЯБС ИБПК СО РАН) (г. Якутск). Привлечен: окр. пос. Сангар (2010, Семенова В. В.); коллекции травянистых растений природной флоры Якутии (5 экз.), яснотковых растений (2 экз.). Размножение семенами. В культуре высокоустойчив.

3. *Hedysarum tschuense*. Сохраняется в ЦСБС СО РАН. Привлечен: Республика Алтай (2005); коллекция бобовых растений. Размножается семенами. Устойчив к погодным условиям, засухоустойчив, зимостоек.

В литературе указывается, что Г. Р. Азовцевым в интродукционный эксперимент ЦСБС СО РАН вводился *Sanguisorba azovtsevi* [Красноборов и др., 2017], однако в настоящее время в коллекциях ЦСБС СО РАН этот вид не зарегистрирован.

Из других видов, ранее считавшихся эндемиками Сибири и известных из единственного локалитета [Мальшев, 1979а; Бойков, 2002; Буинова и др., 2002], введены в культуру:

1. *Vicia tsydenii* Malyshev (Fabaceae). Сохраняется в ЦСБС СО РАН. Привлечен: Республика Бурятия (1982); экспозиция «Редкие и исчезающие виды растений Сибири» [Семенова, 2007]. Вегетативно подвижный. Размножение вегетативное, рассадой. Требуется подбор микроэкологических условий (песчаная почва). В культуре неустойчив.

2. *Megadenia bardunovii* Popov (Brassicaceae). Сохраняется в ЦСБС СО РАН. Привлечен: Республика Бурятия (2009); экспозиция «Редкие и исчезающие виды растений Сибири». Размножается семенами и вегетативно. Проходит этап первичной интродукции. Требуется подбор микроэкологических условий (затенение, хорошее увлажнение).

Следует учитывать, что перечни редких видов – это постоянно корректируемые научные документы, содержание которых зависит от многих причин: изученности территории, позиции специалистов в отношении таксономических решений о самостоятельности видов, в том числе отраженные в международных базах данных, таких как The Plant List, Catalogue of Life, Global Biodiversity Facility, от понимания статуса «редкий вид», новых флористических находок и др. Например, в 2018 г. список флоры Сибири пополнился пя-

тью новыми эндемичными видами сосудистых растений, в том числе два известны только из классического местонахождения, это *Thymus malyshevii* и *Trollius kolonok*. С другой стороны, *Cancrinia krasnoborovii*, считавшийся эндемиком Республики Тыва [Ханминчун, 1983, 1999; Болдырева, 1997; Королук, 2008], после недавней находки в Монголии [Королук и др., 2018] должен быть исключен из числа эндемиков Сибири, так же как и *Vicia tsydenii*, считавшийся ранее эндемиком Сибири, но собранный в Монголии [Грубов, 1982; Губанов, 1996]. Становятся известными новые местонахождения узколокальных эндемиков Сибири, так, в настоящее время *Megadenia bardunovii* известен из четырех локалитетов в Республике Бурятия [Макрый, Казановский, 2002; Казановский, 2013]. Эти примеры наглядно иллюстрируют мобильность состава таких перечней и необходимость постоянного мониторинга научных публикаций и международных баз данных для актуализации сведений о редких и эндемичных видах любого региона Земли.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ распределения стеноэндемиков по хорологическим группам и флористическим комплексам позволил впервые составить их эколого-географический профиль и установить следующие ключевые моменты.

1. Оптимальные современные условия формирования редчайших стеноэндемиков на территории Сибири реализованы в высокогорном флористическом комплексе Алтаесибирской эндемичной хорологической группы, где обитают девять исследованных видов. Среди них только *Trollius kolonok* характерен для высокогорий Западного Саяна, остальные виды приурочены к высокогорному поясу Алтая (семь видов: *Alchemilla biquadrata*, *Alchemilla pinguis*, *Delphinium barlykense*, *Sanguisorba azovtsevi*, *Saussurea czichaczevi*, *Saussurea racemosa*, *Viola atroviolacea*) или плато Сангилен (*Allium grumm-grshimailoi*). Еще пять стеноэндемиков из высокогорного флористического комплекса характерны для Западносибирской (*Hieracium sershukense* и *Oxytropis malacophylla*), Байкалосибирской (*Allium montibaicalense* и *Potentilla mujensis*)

и Арктосибирской (*Alchemilla glabra*) хорологических групп.

2. Стеноэндемики лесного флористического комплекса (суммарно 13 видов) образуют группировку, сопоставимую по своему значению с видами высокогорного флористического комплекса. Географически они концентрируются в Алтаесибирском горно-гемибореальном и Западносибирском гемибореальном секторах. Только здесь обитают 10 стеноэндемиков: в Алтаесибирском – шесть видов (*Carex martynenkoi*, *Euphorbia kirimzjulica*, *Festuca gudoschnikovii*, *Hieracium nasimovae*, *Taraxacum ustkanensis*, *Veronica taigischensis*), в Западносибирском – четыре (*Alchemilla circularis*, *Alchemilla lydiae*, *Hieracium pluricaule* и *Pilosella leptadeniiformis*).

3. Редчайшие эндемики степного флористического комплекса характерны для Алтаесибирской и Байкалосибирской эндемичных хорологических групп, при этом именно в Байкалосибирской группе они лидируют по сравнению с исследованными видами высокогорного и лесного флористических комплексов. Разнообразие степных участков и их островной характер обеспечили уникальные биоклиматические условия для развития узкоареальных эндемиков в Байкальской Сибири.

4. Азональный флористический комплекс стал средой формирования 11 видов редчайших стеноэндемиков Сибири. Среди хорологических групп по числу азональных стеноэндемиков несколько выделяются Алтаесибирская, Байкалосибирская и Тунгусско-Ленская хорологические группы (по три вида в каждой). В Арктосибирскую и Западносибирскую эндемичные хорологические группы вошли по одному исследованному виду.

5. Установлено, что в настоящее время уровень охраны стеноэндемиков Сибири низкий – ни один из видов не внесен в Красную книгу РФ, в региональные красные книги внесены 11 видов из 50 (22 % исследованных видов), в культуре сохраняются только три вида (6 %).

Таким образом, проведенные исследования являются научной основой для дальнейшего детального изучения и решения вопросов организации охраны редких эндемичных видов сосудистых растений Сибири, выработки предложений по внесению их в Красную книгу РФ, региональные списки редких ви-

дов и региональные красные книги, выполнения интродукционных экспериментов.

Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН по теме АААА-А17-117012610055-3 «Биологическое разнообразие криптогамных организмов (водоросли, грибы, лишайники) и сосудистых растений в геопространстве биотических и абиотических факторов, оценка их роли в водных и наземных экосистемах Северной Азии». При подготовке публикации использованы материалы биоресурсной научной коллекции ЦСБС СО РАН УНУ «Гербарий высших сосудистых растений, лишайников и грибов (NS, NSK)», USU 440537.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бойков Т. Г. Мегаденция Бардунова – *Megadenia bardunovii* // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. 2-е изд. Новосибирск, 2002. С. 73.
- Болдырева Н. М. Род *Cancrinia* – Канкриния // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1997. С. 82–83.
- Буинова М. Г., Бойков Т. Г., Тубанова Д. Я. Вика Цыдена – *Vicia tsydenii* Malysch. // Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. 2-е изд. Новосибирск, 2002. С. 40.
- Васюков В. М., Кривенко Д. А. *Thymus malyshevii* (Lamiaceae) – новый вид из Восточного Саяна (Иркутская область) // Ботан. журн. 2018. Т. 103, № 8. С. 1003–1005.
- Выдрина С. Н. Род *Alchemilla* – Манжетка // Флора Сибири. Rosaceae. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. С. 100–121, 180–186.
- Герман Д. А. *Gagea shmakoviana* – Гусинолул Шмакова // Красная книга Алтайского края. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Барнаул, 2016. С. 127.
- Грубов В. И. Определитель сосудистых растений Монголии. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1982. 443 с.
- Губанов И. А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения). М.: Валанг, 1996. 136 с.
- Доронькин В. М. Том 6. Portulacaceae – Ranunculaceae // Флора Сибири. Т. 14: Дополнения и исправления. Алфавитные указатели. Новосибирск: Наука, 2003. С. 42–49.
- Елизарьева М. Ф. Новый вид рода *Rumex* L. из Красноярского края // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова при Томском государственном университете. Томск, 1967. № 84. С. 10.
- Жирова О. С., Красников А. А., Баяндина И. И. Новый вид *Saussurea* секции *Amphilaena* в Сибири // Turczaninowia. 2001. Т. 4, № 4. С. 5–15.
- Жмылев П. Ю., Разживин В. Ю. Новый вид рода *Saxifraga* (Saxifragaceae) из Арктической Сибири // Ботан. журн. 2000. Т. 85, № 5. С. 119–121.
- Интродукция растений природной флоры Сибири. Новосибирск: Акад. изд-во «ГЕО», 2017. 305 с.
- Казановский С. Г. Мегаденция Бардунова – *Megadenia bardunovii* // Красная книга Республики Бурятия:

- Редкие и исчезающие виды растений и грибов. 3-е изд. Улан-Удэ, 2013. С. 496–497.
- Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.
- Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука, 2005. 362 с.
- Королюк Е. А. Канкриния Красноборова – *Cancrinia krasnoborovii* V. Khan // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 99.
- Королюк Е. А., Королюк А. Ю., Черемушкина В. А. *Cancrinia krasnoborovii* Khanm. – новый вид для флоры Монголии // *Turczaninowia*. 2018. Т. 21, № 4. С. 40–43. DOI: 10.14258/turczaninowia.21.4.5
- Косачев П. А., Альбах Д., Шауло Д. Н., Шмаков А. И. Новые виды из подрода *Pseudolysimachium* рода *Veronica* (Plantaginaceae Juss.) // *Turczaninowia*. 2013. Т. 16, № 3. С. 8–14.
- Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. Т. 1. Барнаул: ОАО ИПП «Алтай», 2006. 262 с.
- Красная книга Алтайского края. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. 292 с.
- Красная книга Забайкальского края. Растения. Новосибирск: ООО «ДЕАЛСИБ», 2016. 384 с.
- Красная книга Красноярского края. Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. 2-е изд. Красноярск, 2012. 572 с.
- Красная книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений Бурятской АССР. Улан-Удэ, 1988. 416 с.
- Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. 2-е изд. Новосибирск, 2002. 340 с.
- Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. 3-е изд. Улан-Удэ, 2013. 688 с.
- Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. М., 2017. 412 с.
- Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). 2-е изд. Кызыл, 2018. 564 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
- Красная книга Тюменской области. Животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2004. 496 с.
- Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2010. 308 с.
- Красников А. А. Род *Taraxacum* – Одуванчик // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998 (1997). С. 263–295, 423–430.
- Красноборов И. М., Польшникова Е. Н., Хмелева И. Р. Кровохлебка Азовцева – *Sanguisorba azovtsevii* // Красная книга Республики Алтай (растения). 3-е изд. Горно-Алтайск, 2017. С. 132.
- Курбатский В. И. Новые таксоны в подрode *Hypargyrium* рода *Potentilla* // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова при Томском государственном университете. 1985. № 87. С. 1–5.
- Левичев И. Г. Новые виды рода *Gagea* Salisb. (Liliaceae) из западных районов Азии // *Turczaninowia*. 2001. Т. 4, № 1–2. С. 5–35.
- Макрый Т. В., Казановский С. Г. Новые находки *Megadenia bardunovii* М. Рор. в Тункинской долине // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул, 2002. С. 18–19.
- Мальшев Л. И. Новый вид рода *Vicia* L. из Восточной Сибири // Новости систематики высших растений. 1979а (1978). Т. 15. С. 183–184.
- Мальшев Л. И. Эндемизм в высокогорных флорах Северной Азии // Ботан. журн. 1979б. Т. 64, № 4. С. 457–468.
- Мальшев Л. И. Основы флористического районирования // Ботан. журн. 1999. Т. 84, № 1. С. 3–14.
- Мальшев Л. И. Разнообразие рода Остролодка (*Oxytropis*) в Азиатской России // *Turczaninowia*. 2008. Т. 11, № 4. С. 5–141.
- Мальшев Л. И., Байков К. С., Доронькин В. М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // *Krylovia*. 2000. Т. 2, № 1. С. 3–16.
- Манев А. Г., Красноборов И. М. Новый вид рода *Saussurea* (Asteraceae) из Тувинской АССР // Изв. СО АН СССР. 1985. № 18, вып. 3. С. 8–11.
- Намзалов Б. Б. Новый вид рода *Allium* L. из Тувы // *Turczaninowia*. 2016. Т. 19, № 4. С. 136–140. DOI: 10.14258/turczaninowia.19.4.18.
- Николин Е. Г. Змееголовник якутский – *Dracopcephalum jacutense* // Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. М., 2017. С. 125.
- Олонова М. В. Новые таксоны мятлика (*Poa* L.) из Сибири // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова Томского государственного университета. 2000. № 91. С. 4–8.
- Пешкова Г. А. Азональный комплекс видов // Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. С. 206–228.
- Положий А. В. Новые виды и разновидности цветковых в Приенисейской Сибири // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова Томского государственного университета. 1974. № 85. С. 4–7.
- Положий А. В. Род *Linaria* – Льянка // Флора Сибири. Т. 12: Solanaceae – Lobeliaceae. Новосибирск: Наука. СИФ РАН, 1997 (1996). С. 16–20, 167–169.
- Положий А. В., Курбатский В. И., Выдрин С. Н., Доронькин В. М. Т. 8. Rosaceae // Флора Сибири. Т. 14: Дополнения и исправления. Алфавитные указатели. Новосибирск: Наука, 2003. С. 60–64.
- Пшеничная И. Н., Красноборов И. М. Новый вид рода *Sanguisorba* (Rosaceae) с Семинского перевала (Алтай) // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. 1986. № 3. С. 3–5.
- Пяк А. И., Эбель А. Л. Новый вид рода *Hedysarum* из Горного Алтая // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова Томского государственного университета. 2000. № 92. С. 17.
- Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М., 1989. 316 с.
- Саати Т. Л. Об измерении неосязаемого. Подход к относительным измерениям на основе главного собственного вектора матрицы парных сравнений // *Cloud of Science*. 2015. Т. 2, № 1. С. 5–39. <http://cloudofscience.ru>
- Семенова Г. П. Редкие и исчезающие виды флоры Сибири: биология, охрана. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007. 408 с.
- Сенников А. Н. Валидизированные номенклатурные комбинации в роде *Hieracium* (Asteraceae), первоначаль-

- но недействительно обнародованные А. Я. Юксом // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 2. С. 68–80.
- Степанов Н. В. *Veronica taigischensis* (Scrophulariaceae) – новый вид из Западного Саяна // Ботан. журн. 1997. Т. 82, № 9. С. 92–95.
- Степанов Н. В. Новый вид рода *Hieracium* секции *Prenan-toidea* Koch (Asteraceae) из черневой тайги Западного Саяна // *Turczaninowia*. 1998. Т. 1, № 1. С. 5–6.
- Степанов Н. В. Вероника тайгическая – *Veronica taigischensis* // Красная книга Красноярского края. В 2 т. Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. 2-е изд. Красноярск, 2012а. С. 315.
- Степанов Н. В. Молочай киримзюльский – *Euphorbia kirimzjulica* // Там же. 2012б. С. 143.
- Степанов Н. В. Мятлик Красноборова – *Poa krasnoborovii* // Там же. 2012в. С. 249.
- Степанов Н. В. Ястребинка Назимовой – *Hieracium nasi-tovae* // Там же. 2012 г. С. 75.
- Степанов Н. В. О трех новых видах сосудистых растений из Западного Саяна // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова Томского государственного университета. 2015. № 111. С. 3–15.
- Степанов Н. В. Новый вид *Trollius* L. (Ranunculaceae) из Кузнецкого Алатау // Там же. 2018. № 117. С. 40–45. DOI: 10.17223/20764103.117.5.
- Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. 192 с.
- Тупицына Н. Н. Род *Aconogonon* – Таран // Флора Сибири. Т. 5: Salicaceae – Amaranthaceae. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1992. С. 118–124, 262–265.
- Тупицына Н. Н. Род *Hieracium* – Ястребинка // Флора Сибири. Т. 13: Asteraceae (Compositae). Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998а (1997). С. 308–336, 438–445.
- Тупицына Н. Н. Род *Pilosella* – Ястребиночка // Там же. 1998б (1997). С. 337–353, 445–449.
- Флора Сибири. Тома 1–14. Новосибирск, 1985–2003.
- Фризен Н. В. Род *Aconitum* – Борец // Флора Сибири. Т. 6: Portulacaceae – Ranunculaceae. Новосибирск: ВО «Наука». Сиб. издат. фирма, 1993. С. 129–140, 246–249.
- Ханминчун В. М. Новый вид рода *Cancrinia* (Asteraceae) из Тувинской АССР // Ботан. журн. 1983. Т. 68, № 3. С. 402–404.
- Ханминчун В. М. Канкриния Красноборова – *Cancrinia krasnoborovii* V. Khan. // Красная книга Республики Тыва: растения. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. С. 100.
- Шауло Д. Н. Вероника Красноборова // Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). 2-е изд. Кызыл, 2018. С. 369.
- Шереметова С. А. Семейство Бобовых (Fabaceae) в Алтайском крае // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул, 1996. С. 30–55.
- Шишкин Б. К. Род *Oxytropis* Секция 14. *Xerobia* // Флора СССР. Т. 13. М.; Л., 1948. С. 176–192.
- Шмаков А. И. Новый *Polypodium* с Алтая // *Turczaninowia*. 2004. Т. 7, № 4. С. 5–7.
- Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 176 с.
- Шмидт В. М. Математические методы в ботанике: учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 288 с.
- Эрст А. С. Живокость барлыкская – *Delphinium barblykense* // Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). 2-е изд. Кызыл, 2018. С. 362.
- Юксих А. Я. Дополнение к описанию новых видов ястребинок Советского Союза // Изв. АН ЭССР. Биология. 1966. № 3. С. 364–371.
- Ямских И. Е. Борец енисейский – *Aconitum eniseense* // Красная книга Красноярского края. В 2 т. Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. 2-е изд. Красноярск, 2012. С. 272.
- Kosachev P. A., Albach D., Ebel A. L. Check-list of *Veronica* subg. *Pseudolysimachium* (Plantaginaceae) of Siberia // *Turczaninowia*. 2015. Vol. 18, № 3. P. 84–95. DOI: 10.14258/turczaninowia.18.3.4.

## Ecological and geographical analysis of endemic vascular plants in Siberia and problems of their conservation *ex situ*

K. S. BAYKOV, E. V. BAYKOVA, E. V. BANAIEV

Central Siberian Botanical Garden of SB RAS  
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya, 101  
E-mail: kbaikov2018@mail.ru

The composition and ecological-geographical features of the rarest endemic species of vascular plants of Siberia, including 50 species, known so far only from the classical location (the so-called stenoendemics) are considered. Their share is about 1 % of the flora of vascular plants of Siberia. For the first time, according to the floristic zoning, the composition of the chorological groups of the stenoendemics of Siberia has been established. The zones of concentration of their ranges are determined. The largest number of species studied (23) is concentrated in the Altaic Siberian ecoregion. A significant number of stenoendemic species are also represented in the Baikal Siberian (10) and West Siberian (8) regions. It has been quantitatively proved that the conditions for the existence of stenoendemics are most favorable in Southern Siberia. The mountain systems of Altai and Sayan provide the most diverse spectra of habitats for the successful implementation of microevolutionary processes, as well as the level of isolation sufficient to isolate new species. To determine

the environmental conditions conducive to the processes of speciation, the grouping of the studied species according to their belonging to floristic complexes was carried out. More than a third of the studied species of the Altaic Siberian ecoregion (9 out of 23) are confined to the high-mountain floristic complex. Stenoregionals of the forest floristic complex are concentrated in the Altaic Siberian and West Siberian ecoregions and form a grouping comparable in value to the types of the high-mountain floristic complex. In the Baikal Siberia, species of the steppe floristic complex predominate, which is due to the diversity of the steppe areas and their insular character. It has been established that the level of state protection of the studied species is unacceptably low, since none of them are listed in the Red Book of the Russian Federation. To assess the degree of study and the prospects for further research on endemic species, a methodology for their ranking by quantitative indicators has been developed and tested. The recommendations presented in the article should be the basis for consideration of questions on the inclusion of the studied endemic species of vascular plants of Siberia into the lists of rare and endangered plants of the Russian Federation.

**Key words:** endemic species, vascular plants, ecological and geographical analysis, chorological group, floristic complex, Red book, Siberia.