



Научная статья

УДК 58:[574.3+(1-751.2)]  
<https://doi.org/10.26516/2073-3372.2025.51.16>

## Мониторинг состояния популяций редких эндемичных видов растений Прибайкальского национального парка (Иркутская область)

И. В. Козырь<sup>1</sup>, О. Д. Чернова<sup>2</sup>, Т. Н. Катаева<sup>2</sup>, Э. В. Енин<sup>3,4</sup>,  
Л. А. Молдавская<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Университет «Сириус», федеральная территория «Сириус», Россия

<sup>2</sup>Томский государственный университет, г. Томск, Россия

<sup>3</sup>Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

<sup>4</sup>ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», г. Иркутск, Россия

E-mail: [ivkozur@mail.ru](mailto:ivkozur@mail.ru)

**Аннотация.** Представлены данные о современном состоянии популяций редких эндемиков байкальской флоры, произрастающих на территории Прибайкальского национального парка в границах Ольхонского района Иркутской области. Изучена фитоценотическая приуроченность редких видов, пространственная и демографическая структура их ценопопуляций на разных участках ареала. Проведён анализ адаптационного потенциала исследуемых эндемиков Байкала в условиях увеличивающегося воздействия антропогенного фактора. Представлена оценка эффективности принятых мер по восстановлению численности этих видов и подготовлены рекомендации по сохранению их популяций в естественных условиях произрастания.

**Ключевые слова:** редкие растения, эндемики Байкала, ценопопуляция, фитоценоз, возрастная структура, охрана, Прибайкальский национальный парк.

**Для цитирования:** Мониторинг состояния популяций редких эндемичных видов растений Прибайкальского национального парка (Иркутская область) / И. В. Козырь, О. Д. Чернова, Т. Н. Катаева, Э. В. Енин, Л. А. Молдавская // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2025. Т. 51. С. 16–34. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2025.51.16>

Research article

## Monitoring of the State of Populations of Rare Endemic Plant Species in Pribaikalsky National Park (Irkutsk Region)

I. V. Kozyr<sup>1</sup>, O. D. Chernova<sup>2</sup>, T. N. Kataeva<sup>2</sup>, E. V. Enin<sup>3,4</sup>,  
L. A. Moldavskaya<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Sirius University of Science and Technology, Sirius Federal Territory, Russian Federation

<sup>2</sup>Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

<sup>3</sup>Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

<sup>4</sup>Zapovednoe Pribaikalye, Irkutsk, Russian Federation

**Abstract.** Pribaikalsky National Park (PNP) is a specially protected natural area of federal significance created to preserve the unique natural complex of Lake Baikal. On its territory, there are habitats of 86 rare and endangered plant species listed in the Red Book of Irkutsk Oblast, of which 16 species are listed in the Red Book of the Russian Federation. The abundance of endemic species (98 species) and relicts of different geological epochs makes PNP particularly unique. The objects of our study were cenopopulations (CPs) of three narrow-local endemics of Lake Baikal shores – 4 CPs of *Craniospermum subvillosum* Lehm., 3 CPs of *Astragalus olchonensis* Gontsch., and 2 CPs of *Hedysarum zundukii* Peschkova. Phytocenotic occurrence of rare species, spatial and demographic structure of their cenopopulations in different parts of their habitat were studied. The adaptation potential of the studied endemics of Lake Baikal under the conditions of increasing impact of anthropogenic factor was analyzed. The effectiveness of the measures taken to restore the abundance of these species was assessed, and recommendations for the conservation of their populations in natural growing conditions were prepared. The studies revealed that *Craniospermum subvillosum* and *Astragalus olchonensis* are in a very vulnerable position due to their narrow ecological occurrence (exclusively to the sandy areas of Lake Baikal) and high sensitivity to anthropogenic pressure. In the absence of mechanisms that effectively regulate the level of recreation, there is a sharp decline in the number and density of their cenopopulations in some parts of the habitat. The habitats of *Hedysarum zundukii* on the western coast of Lake Baikal are almost not subjected to anthropogenic pressure, thus the current status of this species is to a greater extent determined by natural factors which in some years may have a negative impact on the reproductive capacity of the species. In general, its cenopopulations are characterised by consistently high abundance, a significant proportion of which are flowering and fruiting species. Analysis of the effectiveness of measures taken to preserve and restore the populations of rare endemic species of Lake Baikal shows that fencing of some sites (even small areas) and blocking access to the beach for motor vehicles proved to be highly effective protection measures on the example of *C. subvillosum*; the process of restoration of the rare species' numbers on such protected sites is successful. The most realistic solution for the conservation of the *A. olchonensis* population on Olkhon Island is to grant the protected status to the sandy areas which are the classic habitat of the rare species, i.e. the Peschanka tract (in the Nyurgan Bay) and sandy sediments of the Ulan-Khushinsky Bay. If anthropogenic pressure on these areas remains high, the Olkhonsky astragalus population may be threatened with complete extinction. Using *H. zundukii* as an example, we can observe how the low accessibility of the territory and the absence (or an almost complete absence) of anthropogenic influence are crucial for the stable existence of a rare species in nature. Even with low seed production and slow regeneration, it remains stable in undisturbed natural communities.

**Keywords:** rare plants, Baikal endemics, cenopopulations, phytocenosis, age structure, conservation, Pribaikalsky National Park.

**For citation:** Kozyr I.V., Chernova O.D., Kataeva T.N., Enin E.V., Moldavskaya L.A. Monitoring of the State of Populations of Rare Endemic Plant Species in Pribaikalsky National Park (Irkutsk Region). *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2025, vol. 51, pp. 16-34. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2025.51.16> (in Russian)

## Введение

Прибайкальский национальный парк (далее – ПНП) – особо охраняемая природная территория федерального значения, созданная для сохранения уникального природного комплекса оз. Байкал. ПНП расположен на западном побережье Байкала, включая о. Ольхон, и протянулся на 470 км – от пос. Култук на юге до м. Кочериковского на севере. Это один из самых протяжённых национальных парков России и самый крупный охраняемый участок байкальских берегов с общей площадью 417 тыс. га [Заповедники ..., 1996]. В 1996 г. его территория включена в состав объекта Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО «Озеро Байкал» [Калихман, Богданов, Огородникова, 2012].

Территория парка отличается сильной расчленённостью рельефа при относительно небольших преобладающих высотах окружающих горных хребтов (900–1000 м над у. м.), разнообразием ландшафтов, богатством и уникальностью биоты, отличающейся обилием узколокальных эндемиков и реликтов различных геологических эпох. Местообитания большинства этих видов приурочены к высокоспецифичным и, следовательно, легко нарушающим экотопам.

В частности, растущая антропогенная нагрузка на побережья озера, в том числе на о. Ольхон, ведёт к деградации прибрежных ландшафтов и нарушению мест произрастания редких и исчезающих видов растений. На территории ПНП выявлены 86 редких и исчезающих видов растений, занесённых в Красную книгу Иркутской области [Конспект ... , 2005; Красная ... , 2020], из которых 16 включены в Красную книгу Российской Федерации [2024]. На момент выхода «Конспекта флоры сосудистых растений Прибайкальского национального парка» [2005] на его территории отмечены 77 эндемичных и субэндемичных видов. По нашим данным, к настоящему времени этот список возрос до 98 видов. Среди них 6 – узкие эндемики западного побережья оз. Байкал, 13 – эндемики Байкальской котловины, 35 – эндемики Байкальской (Центральной) Сибири, 3 – эндемики Восточной Сибири, 17 – эндемики Южной Сибири и 24 вида являются гемиэндемичными.

Цели настоящего исследования: сбор и анализ сведений о современном состоянии редких эндемичных растений, произрастающих на побережье пролива Малое Море оз. Байкал на территории Прибайкальского национального парка, и оценка эффективности принятых мер по сохранению и восстановлению их природных популяций.

### **Материалы и методы**

Объектами исследования послужили три узколокальных эндемика побережий оз. Байкал – *Craniospermum subvillosum* Lehm., *Astragalus olchonensis* Gontsch. и *Hedysarum zundukii* Peschkova, произрастающие на территории Прибайкальского национального парка в Ольхонском районе. Два вида встречаются только на территории ПНП [Завгородняя, 2022]. Ниже приводим краткую характеристику видов.

*Craniospermum subvillosum* – черепоплодник щетинистоватый (Boraginaceae) (рис. 1, а). Редкий вид степной флоры Сибири, эндемик оз. Байкал [Красная ... , 2020]. Реликт древней ксерофитной (возможно, полупустынной) флоры, занимавшей в палеогене широкий ареал, включая территорию, окружавшую Байкал [Пешкова, 1972, 2001]. Включён в списки Красных книг Иркутской области [Красная ... , 2020] как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория 1), и Республики Бурятия [Красная ... , 2023] как редкий вид (категория 3). Распространение вида ограничено побережьем оз. Байкал. Произрастает на песчаных дюнах и прибрежных галечниках не далее чем в 150 м от уреза воды. В очень редких случаях отмечается в сообществах прибрежной полосы, удалённых от береговых валов [Красная ... , 2023].

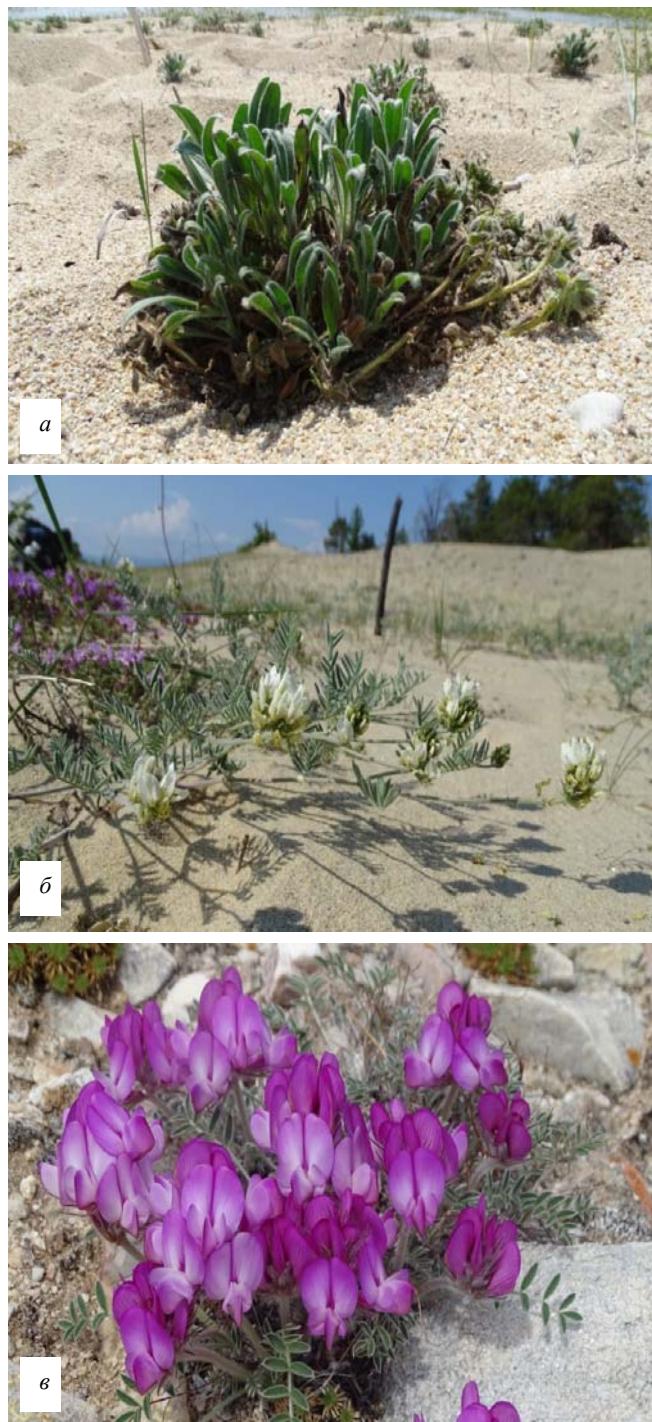


Рис. 1. Редкие эндемичные виды растений Прибайкальского национального парка (Иркутская область): а – *Craniospermum subvillosum*; б – *Astragalus olchonensis*; в – *Hedysarum zundukii*

В Иркутской области известны шесть местонахождений черепоплодника, расположенных на о. Ольхон в заливах Семисосенном, Тодакском, Хужирском, Сарайском, Нюрганская губа и на Ханхойской косе [Степанцова, 2017]. В пределах Республики Бурятия черепоплодник встречается чаще и произрастает на песчаных пляжах преимущественно восточного и северо-восточного побережий Байкала [Красная …, 2023]. Охраняется на территории Баргузинского биосферного заповедника и Прибайкальского и Забайкальского национальных парков. Попытки интродуцировать вид в условиях лесостепной зоны Западной Сибири (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск) не увенчались успехом. В культуре семена черепоплодника хорошо и дружно прорастают. Всходы очень быстро развиваются, формируя к концу вегетационного сезона многолистные кустистые растения, которые, однако, после зимнего периода погибают от выпревания [Семёнова, 2001].

*Astragalus olchonensis* – астрагал ольхонский (Fabaceae) (рис. 1, б). Редкий вид степной флоры Сибири, эндемик о. Ольхон [Красная …, 2020]. Включён в списки Красных книг Иркутской области [2020] и Российской Федерации [2024] как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория 1). Встречается в пределах узкой полосы западного побережья о. Ольхон в окрестностях деревень Песчаной, Халгай и пос. Хужир. Произрастает исключительно на дюнах и перевеваемых песках [Красная …, 2020]. Охраняется на территории ПНП. Интродуцирован в ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск) с 1986 г. В культуре среднеустойчив, требует особых условий выращивания. Перспективен для дальнейших исследований [Семёнова, 2001].

*Hedysarum zundukii* – копеечник зундукийский (Fabaceae) (рис. 1, в). Узколокальный эндемик маломорского побережья оз. Байкал, реликт древней доледниковой пустынно-степной флоры [Малышев, Пешкова, 1984]. Включён в списки Красных книг Иркутской области [2020] и Российской Федерации [2024] как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория 1). Весь ареал ограничен небольшим отрезком западного маломорского побережья Байкала от м. Отто-Хушун до м. Зама длиной не более 18 км и шириной до 2 км. Произрастает на каменисто-щебнистых склонах, сложенных карбонатными породами, реже отмечается по их степным шлейфам [Иванова, 2001]. Охраняется на территории ПНП. По результатам испытания в культуре (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск) является неперспективным видом. Продолжительность жизни растений, выращенных рассадным способом, ограничивалась одним вегетационным периодом [Семёнова, 2001].

Полевые исследования проводились в августе 2023 г. в Ольхонском районе Иркутской области. Состояние ценопопуляций (далее – ЦП) *C. subvillosum* и *A. olchonensis* изучалось в бухтах и заливах западного побережья о. Ольхон, *H. zundukii* – на западном остеинённом побережье оз. Байкал. Всего обследованы четыре ЦП *Craniospermum subvillosum* Lehm., три ЦП *Astragalus olchonensis* Gontsch., две ЦП *Hedysarum zundukii* Peschkova (рис. 2).

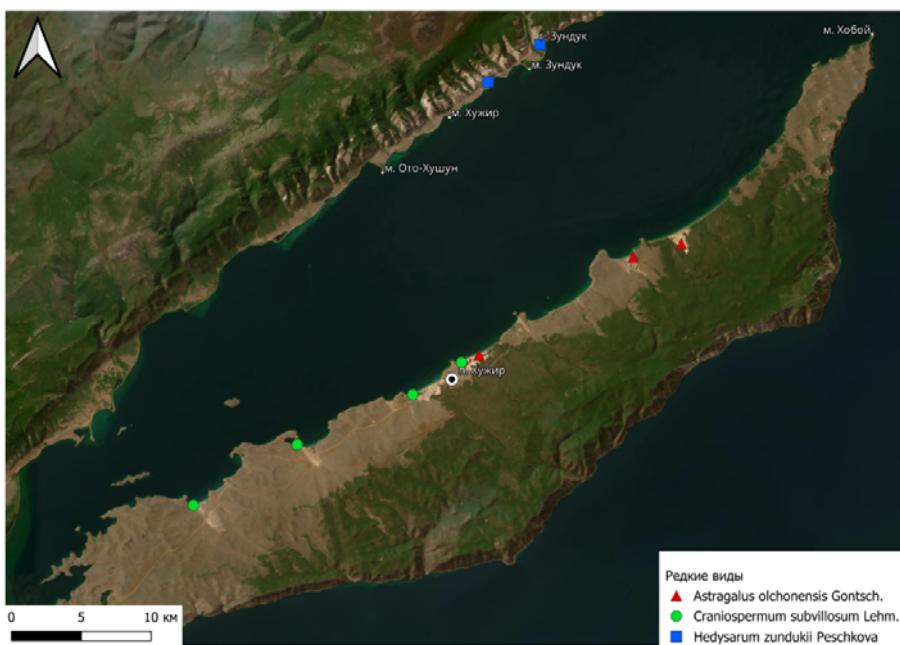


Рис. 2. Карта-схема расположения участков обследования ценопопуляций редких видов растений в Прибайкальском национальном парке

Популяционные исследования проводили по общепринятым методикам [Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции ..., 1976; Ценопопуляции ..., 1988; Программа ..., 1986]. Выявление фитоценотической приуроченности редких видов выполнялось с использованием традиционных геоботанических подходов [Полевая ..., 1964]. Количественное обилие видов оценивалось с применением шкалы Друде [Drude, 1890].

Учёт численности и плотности особей и описания возрастного состава ценопопуляций на разных участках ареала выполнен на пробных (учётных) площадках, размер которых подбирались в каждом случае индивидуально. В описаниях ценопопуляций *C. subvillosum* использованы две постоянные площадки площадью 30 и 50 м<sup>2</sup> и семь площадок 3×3 м, для *A. olchonensis* – пять площадок 2×2 м, для *H. zundukii* – шесть площадок 3×3 м. Расположение и координаты учётных площадок указаны в табл. 1.

Таблица 1

Местоположение исследованных ценопопуляций редких эндемичных видов растений на побережьях прол. Малое Море оз. Байкал

ЦП	Вид	Местонахождение	Кол-во учётных площадок	Координаты	
				широта	долгота
1	<i>Craniospermum subvillosum</i>	о. Ольхон, зал. Сарайский	2	53.20345	107.35118
				53.20467	107.35676
2	<i>Craniospermum subvillosum</i>	о. Ольхон, зал. Хужирский	3	53.18297	107.29923
				53.18341	107.30172
				53.18218	107.29086

Окончание табл. 1

ЦП	Вид	Местонахождение	Кол-во учётных площадок	Координаты	
				широта	долгота
3		о. Ольхон, зал. Ханхойская губа	2	53.15075	107.17588
4		о. Ольхон, бух. Семисосенная		53.15118	107.17538
1	<i>Astragalus olchonensis</i>	о. Ольхон, зал. Сарайский	2	53.11203	107.06521
2		о. Ольхон, зал. Нюрганская губа, урочище Песчаное		53.11208	107.06588
3		о. Ольхон, зал. Улан-Хушинский	1	53.20619	107.36213
1	<i>Hedysarum zundukii</i>	гора Зундук	5	53.20830	107.36989
2		участок побережья между мысами Зундук и Хужир		53.28101	107.57824
				53.27933	107.58577
				53.27089	107.53454
				53.40521	107.43820
				53.39644	107.41516
				53.39160	107.40355

Латинские названия растений приведены согласно «Конспекту флоры Азиатской России» [2012].

### Результаты и обсуждение

#### *Craniospermum subvillosum* Lehm. – черепоплодник щетинистоватый

*C. subvillosum* – многолетнее низкорослое каудексообразующее поликарпическое травянистое растение [Елисафенко, Жмудь, Кривенко, 2013]. На поверхности субстрата формирует компактную розетку из лопатчато-ланцетных щетинисто-опушённых листьев с красивой зеленовато-сизой окраской. В основании розеток находятся остатки прошлогодних листьев. Цветоносные побеги до 12 см высотой выходят из пазух розеточных листьев прошлого года и несут головчатое соцветие. Цветки немногочисленные, мелкие, с фиолетово-розоватым венчиком, по мере от цветания белеющие. Плод – ценобий, состоит из четырёх невскрывающихся односемянных эремов чёрного цвета [Овчинникова, 1997].

Мониторинговые наблюдения за ценопопуляциями *C. subvillosum* на о. Ольхон проводились на побережьях заливов Сарайского, Хужирского и Ханхойская губа и бух. Семисосенной (см. рис. 2).

На обследованных территориях *C. subvillosum* встречается в маловидовых (от 3 до 11 видов) слабосомкнутых сообществах, приуроченных к песчаным массивам прибрежной зоны. Исследуемый вид произрастает среди разнотравно-осочковых, злаково-разнотравных и разнотравно-черепплодниковых ассоциаций растительности. Общее проективное покрытие ценозов колеблется от 2 до 20 %. Черепоплодник нередко выступает в качестве содоминанта. На песчаных дюнах Хужирского залива также отмечены сообщества с его абсолютным доминированием. Сопутствующими видами выступают: в Сарайском заливе – *Aconogonon ajanense* (Regel et Tiling) Hara (sp), *Agrostis* sp. (sp), *Carex argunensis* Turcz. ex Trev. (cop<sub>1</sub>), *Oxytropis lanata* (Pall.)

DC. (sol), *Plantago depressa* Schlecht. (sp), *Potentilla anserina* L. (sp), *Silene amoena* (sp), *Stellaria dahurica* Willd. ex Schlldl. (sp), *Taraxacum dissectum* (Ledeb.) Ledeb. (sp), *Thymus* sp. (sol); Хужирском заливе – *Festuca rubra* L. (sol), *Isatis oblongata* DC. (sp), *Leymus littoralis* (Griseb.) Peschkova (sol), *Scrophularia incisa* Weinm. (sol); на Ханхойской губе – *Aconogonon angustifolium* (Pall.) Hara (sol), *Artemisia frigida* Willd. (sol), *Carex argunensis* (sol–sp), *Chamaerhodos grandiflora* (sp), *Corispermum sibiricum* Iljin (sp), *Elymus sibiricus* L. (sol), *Festuca rubra* (sol), *Scrophularia incisa* (sol), *Rheum rhabarbarum* L. (sol), *Scrophularia incisa* (sol); в Семисосенской бухте – *Aconogonon ajanense* (sp), *Elymus sibiricus* (sol), *Isatis oblongata* (sp), *Leymus littoralis* (sol), *Scrophularia incisa* (sp).

Побережье Сарайского залива считается одним из самых посещаемых и преобразованных человеком местонахождений черепоплодника щетинистоватого. На протяжении нескольких десятилетий песчаные пляжи залива интенсивно использовались отдыхающими. Высокая степень рекреационной нагрузки привела к катастрофическому снижению численности этого редкого вида. В 2016 г. при обследовании территории залива на разных участках побережья в совокупности было обнаружено всего 10 особей [Степанцова, 2017]. Для их сохранения были возведены две огороженные площадки площадью 30 и 55 м<sup>2</sup> и перекрыт въезд на пляж для автомобильного транспорта. В результате принятых мер стала устойчиво отмечаться тенденция роста численности вида. Согласно данным наблюдений 2023 г., число особей вида на одном из участков составило уже более 200. Показатель экологической плотности составляет в среднем 4,5 ос/м<sup>2</sup> (табл. 2). Небольшое число особей было обнаружено за пределами ограждения и на частично разрушенной площадке площадью 55 м<sup>2</sup>. Полученные данные свидетельствуют, что процесс восстановления численности редкого вида проходит успешно. Также показана высокая эффективность принятых мер охраны, направленных на снижение антропогенного прессинга.

Таблица 2  
Демографические показатели ценопопуляций *C. subvillosum* на о. Ольхон

ЦП	Местонахождение	Онтогенетическое состояние, %						M, ос/м <sup>2</sup>	Общее число особей на площадках
		pl	j	v	g	ss	se		
1	Сарайский залив	+	7,4	72,4	17,8	0,6	1,5	4,5	326
2	Хужирский залив	0	13,6	47,7	38,6	0	0	2,5	65
3	Зал. Ханхойская губа	0	12,3	38,5	40	0	9,2	2,2	44
4	Бух. Семисосенняя	0	3,6	30,4	62,5	0	3,6	3,0	56

Примечания к табл. 2–4: ЦП – ценопопуляции; pl – проросток, j – ювенильное, v – виргинильное, g – генеративное, ss – субсенильное, se – погибшие особи; M – экологическая плотность; ос/м<sup>2</sup> – число особей на 1 м<sup>2</sup>.

В возрастной структуре *C. subvillosum* за восстановительный период стабильно фиксируется рост численности особей прегенеративного периода (pl–v). В 2023 г. они составляли уже до 80 % от общего количества. Можно сказать, что при относительно небольшой доле в популяции взрослых цветущих растений (17,8 %) процесс возобновления вида проходит успешно.

Песчаные пляжи Хужирского залива являются самым большим по площади участком с местообитанием черепоплодника. Здесь вид встречается на всём протяжении обрамляющего залив берегового вала, включая песчаную косу. Пляж располагается в непосредственной близости от пос. Хужир и легкодоступен для местного населения и туристов. Присутствуют следы выпаса крупного рогатого скота и активного передвижения по песку автомобильного транспорта. В зависимости от степени антропогенного воздействия закономерно прослеживается снижение численности и плотности особей черепоплодника от центральной части залива к его краевым участкам. В 2023 г. плотность особей в центральной части локации составила  $3,4 \text{ ос}/\text{м}^2$ , а на восточной окраине (поблизости от пос. Хужир) – всего  $0,5 \text{ ос}/\text{м}^2$ . Средние значения плотности особей в Хужирском заливе –  $2,5 \text{ ос}/\text{м}^2$ . По сравнению с данными предыдущих лет исследований отмечается медленное снижение численности редкого вида в центральной, наиболее удалённой от посёлка, части залива.

Возрастной спектр хужирской популяции черепоплодника составлен ювенильными, виргинильными и генеративными особями. Преобладают особи виргинильного и генеративного состояний. В отдельные годы в центральной слабонарушенной части побережья залива фиксировался взрыв численности особей молодой фракции. Для сохранения редкого вида на этом участке ареала было рекомендовано ограничить проезд автотранспорта установкой заграждений [Степанцова, 2017].

Ханхойская коса также активно вовлечена в туристический бизнес. Она ежегодно используется для размещения сезонного палаточного лагеря. До недавнего времени на косу беспрепятственно заезжал транспорт, к тому же она не защищена от проникновения крупного рогатого скота. В результате песчаные грунты не только перевеваются ветром и размываются волнами, но также перемешиваются в ходе рекреации и выпаса скота. После установки заграждения в 2014 г. на защищённой от проезда части косы отмечался некоторый прирост численности черепоплодника, средняя плотность особей которого к концу сезона составляла  $2,4 \text{ ос}/\text{м}^2$ . Максимально на  $1 \text{ м}^2$  отмечалось до 10 взрослых особей. В то же время на неогороженной части косы она продолжала оставаться критически низкой –  $0,006 \text{ ос}/\text{м}^2$  [Степанцова, 2017]. Однако не было учтено, что при падении уровня воды ограждение переставало быть эффективным и автомобили вновь получали возможность беспрепятственно въезжать на косу. Численность популяции вновь стала снижаться, и по материалам отчётов 2021 г. составила всего  $0,09 \text{ ос}/\text{м}^2$ . Исследования, проведённые в 2023 г., выявили для ханхойской ценопопуляции самые низкие демографические показатели –  $2,2 \text{ ос}/\text{м}^2$  (см. табл. 2).

В возрастном спектре ханхойской популяции преобладают в основном особи виргинильного и генеративного состояний. Отмечаются погибшие экземпляры, совсем немного обнаружено особей начальных стадий онтогенеза (j) (см. табл. 2). Несмотря на то что в 2023 г. многие генеративные растения цветли, семян и проростков не обнаружено. Таким образом, принятых мер для сохранения ценопопуляции *C. subvillosum* на Ханхойской косе недостаточно.

Необходимо продлить ограждение, чтобы обеспечить отсутствие проезда автотранспорта на косу, и установить информационные аншлаги, разъясняющие назначение заграждения и содержащие информацию о редком растении.

Исследование ценопопуляции *C. subvillosum*, произрастающей в бух. Семисосенной, выявило преобладание в её возрастном составе преимущественно взрослых растений – виргинильных и генеративных особей, из которых в 2023 г. многие цветли. Однако семян и проростков не обнаружено. На вялотекущий процесс возобновления указывает только незначительное присутствие ювенильных особей. В популяции присутствуют погибшие растения. Экологическая плотность в среднем составляет 3,0 ос/м<sup>2</sup> (см. табл. 2). Как и все песчаные пляжи маломорского побережья о. Ольхон, бухта пользуется большой популярностью у отдыхающих. Поскольку доступ туристов на этот участок ничем не ограничивается, негативное влияние рекреации остаётся основной причиной сокращения численности редкого вида. Для сохранения ценопопуляции черепоплодника в бух. Семисосенной необходимо устанавливать информационные аншлаги и проводить разъяснительные беседы с местным населением и гостями острова.

Сравнительный анализ основных демографических показателей *C. subvillosum* на разных участках побережья выявил, что наибольшей экологической плотностью характеризуется ценопопуляция на побережье Сарайского залива – 4,5 ос/м<sup>2</sup>. Минимальное число особей отмечено на песчаных пляжах Ханхойской косы – 2,2 ос/м<sup>2</sup> (см. табл. 2). Ценопопуляции имеют неполный возрастной состав: чаще всего отсутствуют проростки и особи постгенеративной фракции. В целом в ценопопуляциях Хужирского залива, Ханхойской губы и бух. Семисосенной очень слабо представлена группа прегенеративных растений, что свидетельствует об ослабленном семенном возобновлении.

Таким образом, *C. subvillosum* из-за своей узкой экологической приуроченности исключительно к песчаным массивам побережий оз. Байкал и высокой чувствительности к антропогенному прессингу находится в очень уязвимом положении. При отсутствии механизмов, эффективно регулирующих уровень рекреации, происходит резкое сокращение численности и плотности ценопопуляций этого вида на отдельных участках ареала (что мы и наблюдаем на Ханхойской косе). В то же время даже незначительные меры, принятые для ограничения рекреации (например, две небольшие огороженные площадки в Сарайском заливе), позволяют виду восстановить численность за короткий промежуток времени.

#### *Astragalus olchonensis Gontsch.* – астрагал ольхонский

*A. olchonensis* – многолетнее стержнекорневое поликарпическое травянистое растение. Стебли многочисленные, слабоветвистые, распространённые по поверхности и основаниями погружённые в песок. Листья перистые, с 6–10 парами листочков. Стебли и листья оттопыренно-беловолосистые. У взрослых экземпляров из пазух средних и верхних листьев отходят длинные цветоносы. Цветки в сжатых яйцевидных кистях, в количестве от 14 до 30 шт., белые, при сушке желтеющие. Плоды – бобы, сидячие, косо вверх торчащие, продолговато-яйцевидные [Иванова, Семёнова, 1989].

Мониторинговые наблюдения за ценопопуляциями *A. olchonensis* проводились на побережьях заливов Сарайского, Нюрганская губа (урочище Песчанка) и Улан-Хушинского (см. рис. 2).

На обследованных территориях *A. olchonensis* произрастает на песках в составе разнотравно-бобовых (заливы Сарайский, Нюрганская губа) и разнотравно-осочково-злаковых (зал. Улан-Хушинский) псаммофитных сообществ, лишённых сомкнутого растительного покрова. Общее проективное покрытие травостоя колеблется от 5 до 20 %. В сообществах астрагал встречается с обилием от sol (зал. Улан-Хушинский) до сор<sub>1</sub> (Сарайский залив и некоторые участки зал. Нюрганская губа). Наиболее типичными сопутствующими видами выступают: в Сарайском заливе – *Aconogonon ajanense* (sp), *Agrostis* sp. (sol-sp), *Bromopsis korotkiji* (Drobow) Holub (sol-sp), *Carex argunensis* (sol-sp), *Chamaerhodos grandiflora* (Pall. ex Schult.) Bunge (sol-sp), *Corispermum sibiricum* (sol-sp), *Oxytropis lanata* (sp), *Scrophularia incisa* (sol); в зал. Нюрганская губа – *Artemisia ledebouriana* Bess. (sol-sp), *Carex argunensis* (sol), *Corispermum sibiricum* (sol), *Festuca rubra* (sol), *Oxytropis lanata* (sol-sp), *Silene turczaninovii* Lazkov (sol), *Thymus baicalensis* Serg. (sol); в зал. Улан-Хушинский – *Aconogonon angustifolium* (sol), *Artemisia frigida* (sol), *Bromopsis korotkiji* (sp), *Carex argunensis* (sp), *Chamaerhodos grandiflora* (sol), *Corispermum sibiricum* (sol), *Oxytropis lanata* (sol), *O. turczaninovii* Jurtzev (sol), *Thymus baicalensis* (sol).

Урочище Песчанка в зал. Нюрганская губа является классическим локусом обитания этого редчайшего представителя уникальной байкальской флоры. Оно сложено подвижными сыпучими песками и является одним из самых крупных песчаных отложений не только в пределах о. Ольхон, но и на всём западном побережье Байкала. Высокие песчаные дюны и холмы придают ландшафтам этого места своеобразие и неповторимость.

Большая часть местообитания астрагала ольхонского в урочище Песчанка на протяжении длительного времени подвергается значительной антропогенной нагрузке. Негативное воздействие оказывает в первую очередь неорганизованный туризм, рекреационная нагрузка от которого в пик туристического сезона максимальная. В течение всего сезона организуются палаточные лагеря, по песчаным дюнам осуществляется катание на квадроциклах, постоянно появляются свалки бытового и строительного мусора. Также по территории урочища проходит автомобильная грунтовая дорога, связывающая южную и северную оконечности о. Ольхон. Она создаёт условия для нерегулируемого потока транспорта и людей. Все перечисленные факторы негативно сказываются на скучной растительности незакреплённых песков, которая обладает низкой устойчивостью к вытаптыванию и крайне медленно восстанавливается. Специалисты неоднократно обращали внимание на немногочисленность и значительную рассредоточенность особей редкого вида, особенно на участках с высоким уровнем антропогенной нагрузки [Состояние ..., 2011; Кривенко, 2015].

Ценопопуляция *A. olchonensis* исследовалась нами в двух локусах урочища: с высоким уровнем антропогенной нагрузки и в ненарушенной части

сообщества. Сравнительный анализ демографической структуры двух частей ценопопуляции астрагала ольхонского выявил низкие показатели вида в рудерально изменённом локусе. Здесь общая численность вида заметно снижена, особи угнетены, полностью отсутствуют цветущие и плодоносящие растения. В ненарушенной части ценопопуляции редкий вид встречается с большим обилием. В возрастном спектре численно преобладают генеративные особи, которые активно цветут и плодоносят. Наличие проростков и особей начальных стадий онтогенеза свидетельствует о наличии результивного процесса семенного возобновления (табл. 3).

Таблица 3  
Демографические показатели ценопопуляций *A. olchonensis* на о. Ольхон

ЦП	Местонахождение	Онтогенетическое состояние, %						M, ос/м <sup>2</sup>	Общее число особей на площадках
		pl	j	v	g	ss	se		
1	Сарайский залив	0	22,2	25,9	51,9	0	0	6,8	54
2	Зал. Нюрганская губа	+	5,9	15,7	74,5	0	2,0	6,3	51
3	Улан-Хушинский залив	0	0	14,3	85,7	0	0	1,8	7

Для сохранения и увеличения численности ценопопуляции *A. olchonensis* в урочище Песчанка ранее были предприняты некоторые шаги. С 2015 г. запрещена установка палаток на песчаных массивах урочища. Однако рекомендации о необходимости ввести полный запрет на проезд по песчанным дюнам урочища любого вида автотранспорта (в том числе квадроциклов) вне действующей транзитной дороги до сих пор актуальны.

Обследованное местообитание *A. olchonensis* на побережье Сарайского залива, несмотря на предупреждающие аншлаги и запрет на размещение здесь палаток, продолжает сохранять следы присутствия туристов. Тем не менее ценопопуляция астрагала характеризуется здесь наибольшей экологической плотностью – 6,8 ос/м<sup>2</sup>. Особи равномерно распределены по площади. Отмечено большое количество взрослых виргинильных и цветущих растений. В значительном количестве присутствуют особи начальных стадий онтогенеза (см. табл. 3). Ценопопуляция нормальная, процесс самовозобновления не нарушен.

Песчаные массивы побережья Улан-Хушинского залива представляют собой участок хорошо сохранившегося лиственничного леса на песках и разнообразного комплекса псаммофитных фитоценозов. Обследованная здесь ценопопуляция *A. olchonensis* характеризуется очень низкой численностью: обнаружены всего семь компактно расположенных взрослых особей, из которых шесть цветли. Плодоношение в год исследования отсутствовало, также не было обнаружено ни одного проростка. Все растения сильно повреждены, вероятно, в результате выпаса на данном участке крупного рогатого скота. Таким образом, ценопопуляция является регressiveвой, так как процессы самовозобновления в ней сильно нарушены. В дальнейшем при сохранении антропогенного прессинга популяции грозит полное уничтожение.

Сравнительный анализ данных, собранных за длительный период наблюдения (1989–2023 гг.), выявил устойчивую динамику снижения чис-

ленности вида на участках с высоким уровнем рекреационного воздействия [Иванова, Семёнова, 1989; Состояние … , 2011; Кривенко, 2015; Завгородняя, 2022; Современное … , 2023]. Возрастающий от года к году поток туристов на острове продолжает угрожать благополучию вида и на тех участках ареала, где он пока сохраняет высокие демографические показатели. Таким образом, сохранение псаммофитных сообществ о. Ольхон сегодня является проблемой первостепенной важности. Наиболее реалистичным решением задач сохранения растительности подвижных песков представляется присуждение статуса «заповедный участок государственной охраны» некоторым хорошо сохранившимся на острове песчаным массивам. Объектами, претендующими на такой статус, являются песчаные отложения заливов Нюрганская губа и Улан-Хушинского [Kasyanova, Azovskii, 2011].

### *Hedysarum zundukii* Peschkova – копеечник зундуksкий

*H. zundukii* – стержнекорневой (каудексный) травянистый многолетник с розеточными моноподиально нарастающими поликарпическими побегами [Онтогенез … , 2008]. Приземистое (5–10 см) бесстебельное растение, целиком беловато-серебристое от густого опушения из прижатых и полуотстоящих волосков. Мощный корень переходит в разветвлённый каудекс, несущий многочисленные скученные розетки листьев. Листья непарноперистые, с 2–4 (5) сближенными парами продолговатых или эллиптических листочков, снизу серебристо-белые, сверху седоватые. Цветоносы немногочисленные, безлистные. Цветки крупные, малиново-розовые, собраны в верхушечное головчатое соцветие. Плоды (бобы) нераскрывающиеся, членистые, густо беловолосистые; членики бобов в числе 2–4, округлые, поперечно-морщинистые, с неясными бугорками или по краю с короткими шипиками [Курбатский, 1994].

Мониторинговые наблюдения за ценопопуляциями *H. zundukii* проводились на двух участках: первый – на возвышенной части побережья (гора Зундук), второй – на отрезке побережья между мысами Зундук и Хужир (см. рис. 2).

*H. zundukii* встречается в низкотравных петрофитных (разнотравных, разнотравно-бобово-полынных, разнотравно-бобово-злаковых) степях, приуроченных к пологим, каменисто-щебнистым предгорным шлейфам, преимущественно южной и восточной экспозиций. Растительность этих степных участков отличается сложной ценотической и пространственной неоднородностью и к тому же характеризуется сосредоточением большого числа эндемичных видов. Высота растений, составляющих основу травостоя, колеблется от 15 до 35–60 см. Общее проективное покрытие травостоя варьирует от 20 до 55 %. В сообществах копеечник зундуksкий имеет высокое обилие ( $\text{соп}_1$ ), за исключением участка, расположенного на г. Зундук (sol-sp). Доминирующие позиции в структуре сообществ занимают представители семейства злаковых: *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. ( $\text{соп}_1$ – $\text{соп}_2$ ), *Festuca lenensis* Drob. ( $\text{соп}_1$ ), *Stipa glareosa* P. Smirn (sp). Из бобовых, помимо *H. zundukii*, встречаются *Oxytropis coerulea* (Pall.) DC. (sol-sp), *O. popoviana* Peschkova (sol-sp), *O. tragacanthoides* Fisch. (un), *O. triphylla* (Pall.) DC. (sol-sp), *O. tur-*

*czaninovii* (sol). Среди разнотравья наиболее характерны полыни – *Artemisia monostachya* Bunge ex Maxim. (cop<sub>1</sub>), *A. sericea* Weber ex Stechm. (cop<sub>2</sub>); *Androsace incana* Lam. (sol-sp), *Bupleurum bicaule* Helm (sol-sp), *Dasytaphana decumbens* (L. f.) Zuev (sol), *Ferulopsis hystrix* (Bunge ex Ledeb.) Pimenov (sol-sp), *Heteropappus biennis* (Ledeb.) Tamamsch. ex Grubov (sol-sp), *Gypsophila patrinii* Ser. (sol), *Patrinia sibirica* (L.) Juss. (sol), *Polygala tenuifolia* Willd. (sol), *Pulsatilla tenuiloba* (Turcz.) Juz. (sol-sp), *Saussurea schanginiana* (Wydler) Fisch. (sol), *Silene jeniseensis* Willd. (sol-sp), *Youngia tenuifolia* Willd. (sol-sp).

Сравнительный анализ основных демографических показателей *H. zundukii* в разных частях побережья выявил достаточно низкие значения плотности особей на единицу площади – 1,2–3,6 ос./м<sup>2</sup>. Ценопопуляции характеризуются неполным возрастным составом: отсутствуют особи постгенеративного периода. На возвышенной части побережья (г. Зундук) также не выявлены особи начальных стадий онтогенеза (ЦП 1). В целом условия для прорастания семян и закрепления проростков в нижней части прилегающих к побережью склонов лучше, чем на возвышенных участках. Об этом свидетельствует наличие достаточно большого количества особей начальных стадий онтогенеза, доля которых может достигать 20 % от общего числа (ЦП 2). Основной максимум в обеих ценопопуляциях приходится в основном на генеративные особи (71,4–86,7 %), однако в районе горы Зундук он переходит к виргинильным особям (69,2 %). Накопление взрослых особей в ценопопуляциях *H. zundukii* происходит за счёт большей продолжительности жизни в этих возрастных состояниях (табл. 4).

Таблица 4  
Демографические показатели ценопопуляций *H. zundukii* на западном побережье оз. Байкал

ЦП	Местонахождение	Онтогенетическое состояние, %						M, ос./м <sup>2</sup>	Общее число особей на площадках
		pl	j	v	g	ss	se		
1	Гора Зундук	0	0	69,2	30,8	0	0	1,4	13
2	Участок побережья между мысами Зундук и Харгантуй	0	19,1	9,5	71,4	0	0	1,2	21
	Участок побережья между мысами Харгантуй и Хужир	0	4,1	8,2	86,7	1,0	0	3,6	98

По результатам наблюдений 2023 г., у *H. zundukii* не было отмечено плодоношение, что связано, по-видимому, с чрезвычайной экстремальностью местообитаний этого вида. Температурный и гидротермический режимы западного побережья оз. Байкал влияют на активность насекомых-опылителей, лимитируя опыление и оплодотворение. К тому же ранее установлено, что семена копеечника зундукского во время созревания активно повреждаются и поедаются насекомыми-вредителями [Изучение ... , 2015]. В комплексе с очень низкой семенной продуктивностью вида в природе и низкой способностью семян к прорастанию это значительно затрудняет полноценное семенное возобновление. На всех обследованных участках с место-

нахождением копеечника присутствуют следы антропогенного характера, преимущественно в виде дорог и троп. Однако нагрузка на местообитания редкого вида незначительна. Таким образом, состояние популяций *H. zundukii* на западном маломорском побережье Байкала в большей степени определяется факторами природного характера. В настоящее время копеечнику ничего не угрожает, его популяции достаточно устойчивы и стабильны.

### **Заключение**

В результате проведённых исследований выявлено, что *C. subvillosum* и *A. olchonensis* из-за узкой экологической приуроченности исключительно к прибрежным песчаным массивам и высокой чувствительности к антропогенному прессингу находятся в очень уязвимом положении. При отсутствии механизмов, эффективно регулирующих уровень воздействия рекреации, происходит резкое сокращение численности и плотности их ценопопуляций на отдельных участках ареала. Местообитания *H. zundukii* на западном побережье Байкала практически не подвергаются антропогенному прессингу, поэтому современное состояние этого вида в большей степени определяется факторами природного характера, которые в отдельные годы могут оказывать негативное влияние на репродуктивные способности вида. В целом его ценопопуляции характеризуются стабильно высокой численностью, значительную долю среди которых составляют цветущие и плодоносящие особи.

Анализ эффективности принятых мер по сохранению и восстановлению популяций редких эндемичных видов оз. Байкал свидетельствует, что ограждение в виде площадок (даже небольших размеров) и перекрытие возможности въезда на пляж автомобильного транспорта оказались высокоэффективными мерами охраны на примере *C. subvillosum*: процесс восстановления численности редкого вида на таких защищённых территориях проходит успешно. Наиболее реалистичным решением для сохранения популяции *A. olchonensis* на о. Ольхон остаётся присуждение заповедного статуса песчаным массивам, являющимися классическим местообитанием редкого вида (урочище Песчанка в зал. Нюрганская губа и песчаные отложения Улан-Хушинского залива). При сохранении высокого антропогенного прессинга на эти участки популяции астрагала ольхонского грозит полное уничтожение. На примере *H. zundukii* мы имеем возможность наблюдать, как малодоступность территории и отсутствие (либо почти полное отсутствие) антропогенного влияния имеют решающее значение для стабильного существования редкого вида в природе. Даже при низкой семенной продуктивности и замедленном возобновлении в ненарушенных природных сообществах вид продолжает сохранять устойчивые позиции.

### **Список литературы**

Елисафенко Т. В., Жмудь Е. В., Кривенко Д. А. Эндемик Прибайкалья *Craniospermum subvillosum* (Boraginaceae): состояние популяции и перспективы охраны // Ботанический журнал. 2013. Т. 98, № 1. С. 69–83.

Завгородняя О. Ю. Редкие виды растений Прибайкальского национального парка // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Российской Федерации (2015–2021 гг.). Вып. 5. Симферополь : Бизнес-Информ, 2022. С. 425–426.

Заповедники СССР. Национальные парки и заказники. М. : АВР, 1996. 359 с.

Иванова М. М. Копеечник зундукский (*Hedysarum zundukii* Peschkova) – эндем средней части западного побережья оз. Байкал // ООПТ и сохранение биоразнообразия Байкальского региона : регион. науч.-практ. конф., посвящ. 15-летию образования гос. природ. заповедника «Байкало-Ленский». Иркутск, 2001. С. 5–13.

Иванова М. М., Семёнова Г. П. Астрагал ольхонский – эндем острова Ольхон // Бюлл. тез. ГБС АН СССР. 1989. Вып. 151. С. 44–47.

Изучение плодов и семян эндемика Прибайкалья копеечника зундукского (*Hedysarum zundukii*, Fabaceae) / Л. В. Гайдарь, К. З. Гамбург, С. Г. Казановский, А. В. Верхозина // Растильный мир Азиатской России. 2015. № 4 (20). С. 14–18.

Калихман Т. П., Богданов В. Н., Огородникова Л. Ю. Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа. Атлас. Иркутск : Оттиск, 2012. 384 с.

Конспект флоры Азиатской России. Сосудистые растения. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.

Конспект флоры сосудистых растений Прибайкальского национального парка. Иркутск : Иркутский государственный университет, 2005. 494 с.

Красная книга Иркутской области. Улан-Удэ : Респ. тип., 2020. 550 с.

Красная книга Республики Бурятия. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Белгород : Константа, 2023. 342 с.

Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / отв. ред. Д. В. Гельтман. М. : ВНИИ «Экология», 2024. 944 с.

Кривенко Д. А. Эндемики Прибайкалья *Astragalus olchonensis* Gontsch. и *Astragalus sericeocanus* Gontsch. (Fabaceae): эколого-биологические особенности ценопопуляций, вопросы филогении, охраны : дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2015. 129 с.

Курбатский В. И. *Hedysarum* L. – Копеечник // Флора Сибири. Fabaceae (Leguminosae). Т. 9. Новосибирск : Наука, 1994. С. 153–166.

Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск : Наука, 1984. 265 с.

Овчинникова С. В. Род *Craniospermum* Lehm. – Черепоплодник // Флора Сибири. Rurolaceae–Lamiaceae (Labiateae). Новосибирск, 1997. Т. 11. С. 154–155.

Онтогенез и структура ценопопуляций *Hedysarum zundukii* (Fabaceae) – эндемика западного побережья острова Байкал / Н. А. Карнаухова, И. Ю. Селютина, С. Г. Казановский, Е. С. Черкасова // Ботанический журнал. 2008. Т. 93, № 5. С. 744–755.

Пешкова Г. А. Степная флора Байкальской Сибири. М. : Наука, 1972. 207 с.

Пешкова Г. А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. Новосибирск : Наука, 2001. 192 с.

Полевая геоботаника. М. ; Л. : Наука, 1964. Т. 3. 530 с.

Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / сост.: Л. В. Денисова, С. В. Никитина, Л. Б. Заугольнова. М. : ВНИИ охраны природы, 1986. 34 с.

Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН им. В. Л. Комарова. Серия 3, Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7–204.

Семёнова Г. П. Интродукция редких и исчезающих растений Сибири. Новосибирск : Наука, 2001. 142 с.

Современное состояние популяций редких эндемичных видов растений Иркутской области (на территории Прибайкальского национального парка) / И. В. Козырь, О. Д. Чернова, Э. В. Енин, Л. А. Молдавская, Т. Н. Катаева // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий : сб. ст. Х нац. науч.-практ. конф. Сочи, 2023. С. 166–172.

Состояние популяции эндемичного вида *Astragalus olchonensis* (Fabaceae) на острове Ольхон (Байкал) / Е. В. Жмудь, Т. В. Елисафенко, А. В. Верхозина, Д. А. Кривенко, И. С. Звягина, О. В. Дорогина // Ботанический журнал. 2011. Т. 96, № 2. С. 245–255.

Степанцова Н. В. Данные по состоянию популяций *Craniospermum subvillosum* острова Ольхон в связи с интенсивным рекреационным использованием побережий озера Байкал // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2017. Т. 20. С. 26–36.

Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М. : Наука, 1976. 217 с.

Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров, О. В. Смирнова. М. : Наука, 1988. 184 с.

Drude O. Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart : Engelhorn, 1890. 582 p.

Kasyanova L. N., Azovskii M. G. Vegetation of Dune Sands of Olkhon Island on Baikal and some Questions Concerning its Protection // Geography and Natural Resources. 2011. Т. 32, № 3. Р. 248–253.

### References

Elisafenko T.V., Zhmud E.V., Krivenko D.A. Endemik Pribaikal'ya *Craniospermum subvillosum* (Boraginaceae): sostoyanie populyatsii i perspektivy okhrany [The endemic Species of Baikal Region *Craniospermum subvillosum* (Boraginaceae): State of Population and Prospects of Conservation]. *Botanicheskii zhurnal*, 2011, vol. 98, no. 1, pp. 69–83. (in Russian)

Zavgorodnyaya O.Yu. Redkie vidy rastenij Pribajkalskogo nacional'nogo parka [Rare plant species of the Pribaikalsky National Park]. *Scientific Research in State Strict Nature Reserves and National Parks of the Russian Federation (2015–2021)*. Simferopol, Biznes-Inform Publ., 2022, vol. 5, pp. 425–426. (in Russian)

*Zapovedniki SSSR. Nacional'nye parki i zakazniki* [Reserves of the USSR. National parks and sanctuaries]. Moscow, ABF Publ., 1996, 359 p. (in Russian)

Ivanova M.M. Kopechnik zundukskij (*Hedysarum zundukii* Peschkova) – endem srednej chasti zapadnogo poberezh'ya oz. Bajkal [Zundukii kopecknik (*Hedysarum zundukii* Peschkova) is an endemic species of the middle part of the western coast of Lake Baikal]. *OOPT i sokhranenie biorazonobraziya Baikalskogo regiona* [Protected areas and conservation of biodiversity of the Baikal region]. Regional scientific and practical conference dedicated to the 15th anniversary of the formation of the Baikal-Lensky State Nature Reserve. Irkutsk, 2001, pp. 5–13. (in Russian)

Ivanova M.M., Semenova G.P. Astragal olkhonskii – endem ostrova Olkhon [Astragalus olkhonsky – endemic to Olkhon Island]. *Byulleten GBS AN SSSR* [Bulletin of the Main Botanical Garden of the USSR Academy of Sciences], 1989, vol. 151, pp. 44–47. (in Russian)

Gaydar' L.V., Gambur K.Z., Kazanovsky S.G., Verkhozina A.V. A Study of Fruits and Seeds of the lake Baikal Endemic (*Hedysarum zundukii*, Fabaceae). *Rastitelnyj mir Aziatskoj Rossii*, 2015, no. 4(20), pp. 14–18. (in Russian)

Kalikhman T.P., Bogdanov V.N., Ogorodnikova L.Yu. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Sibirs'kogo federal'nogo okruga* [Specially protected natural areas of the Siberian Federal District]. Irkutsk, Ottisk Publ., 2012, 384 p. (in Russian)

*Konspekt flory Asiatskoj Rossii (sosudistye rasteniya)* [Checklist of the flora of Asiatic part of Russia]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2012, 640 p. (in Russian)

*Konspekt flory sosudistiykh rastenij Pribaikal'skogo natsional'nogo parka* [Synopsis of the flora of vascular plants of the Baikal National Park]. Irkutsk, Irkutsk St. University Publ., 2005, 494 p. (in Russian)

*Krasnaya kniga Irkutskoy oblasti* [Red Data Book of the Irkutsk Region]. Ulan-Ude, Respublikanskaya tipographiya Publ., 2020, 550 p. (in Russian)

*Krasnaya kniga Respubliki Buryatiya. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischezneniya vidy zhivotnykh, rastenii i gribov* [Red Data Book of Republic of Buryatia: Rare and Endangered Species of Animals, Plants and Fungi]. Belgorod, Konstanta Publ., 2023, 342 p. (in Russian)

*Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii. Rasteniya i griby* [Red Data Book of Russian Federation: Plants and Fungi]. D.V. Geltman (ed.). Moscow, VNII Ekologiya Publ., 2024, 944 p. (in Russian)

Krivenko D.A. *Endemiki Pribajkal'ya Astragalus olchonensis Gontsch. i Astragalus sericeocanus Gontsch. (Fabaceae): ekologo-biologicheskie osobennosti cenopopulyacij, voprosy filogenii, ohrana* [Endemics of the Baikal region *Astragalus olchonensis* Gontsch. and *Astragalus sericeocanus* Gontsch. (Fabaceae): ecological and biological features of coenopopulations, phylogenetic issues, protection]. Cand. diss. sci. Tomsk, 2015, 129 p. (in Russian)

- Kurbatskii V.I. *Hedysarum* L. – Kopeechnik. *Flora Sibiri. Fabaceae (Leguminosae)* [Flora of Siberia. Fabaceae (Leguminosae)]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1994, vol. 9, pp. 153-166. (in Russian)
- Malyshev L.I., Peshkova G.A. *Osobennosti i genezis flory Sibiri (Predbajkal'e i Zabajkal'e)* [Peculiarities and genesis of the flora of Siberia (Predbaikalia and Transbaikalia)]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1984, 265 p. (in Russian)
- Ovchinnikova S.V. Rod *Craniospermum* Lehm. – Cherepoplodnik [Genus *Craniospermum* Lent. – Skullcarp]. *Flora Sibiri. Pyrolaceae-Lamiaceae (Labiatae)*. [Flora of Siberia. Pyrolaceae-Lamiaceae (Labiatae)]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1997, vol. 11, pp. 154-155. (in Russian)
- Karnaikhova N.A., Seluytina I.Yu., Kazanovsky S.G., Cherkasova E.S. Ontogenesis and age Structure of *Hedysarum zundukii* (Fabaceae), an Endemic Species of the Western Coast of Baikal Lake. *Botanicheskii zhurnal*, 2008, vol. 93, no 5, pp. 744-755. (in Russian)
- Peshkova G.A. *Stepnaya flora Bajkal'skoj Sibiri* [Steppe flora of Baikal Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1972, 207 p. (in Russian)
- Peshkova G.A. *Florogeneticheskij analiz stepnoj flory gor Juzhnoj Sibiri* [Florogenetic analysis of the steppe flora of the mountains of Southern Siberia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2001, 192 p. (in Russian)
- Polevaya geobotanika [Field Geobotany]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1964, vol. 3, 530 p. (in Russian)
- Programma i metodika nablyudenii za tsenopopulyatsiyami vidov rastenii Krasnoi knigi SSSR* [Program and methodology for observing coenopopulations of plant species of the Red Book of the USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1986, 34 p. (in Russian)
- Rabotnov T.A. Zhiznennyi tsikl mnogoletnikh travyanistykh rasteniy v lugovykh tsenozakh [Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses]. *Trudy BIN AN SSSR. Ser. 3, Geobotanika*, 1950, vol. 3, pp. 7-204. (in Russian)
- Semenova G.P. *Introdukciya redkih i ischezayushchih rastenij Sibiri* [Introduction of rare and endangered Plants of Siberia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2001, 142 p. (in Russian)
- Kozyr I.V., Chernova O.D., Enin E.V., Moldavskaya L.A., Kataeva T.N. Sovremennoe sostoyanie populiacij redkih endemichnyh vidov rastenij Irkutskoj oblasti (na territorii Pribajkal'skogo nacion'nogo parka) [Current State of Populations of rare endemic Plant Species of the Irkutsk region (in the territory of the Pribaikal National Park)]. *Ustoichivoe razvitiye osobo ohranyaemyh prirodyh territorij* [Sustainable development of specially protected natural areas]. Sochi, 05-07 October 2023, Natural ornithological park in the Imeretinskaya lowland Publ., pp. 166-172. (in Russian)
- Zhumd E.V., Elisafenko T.V., Verhozina A.V., Krivenko D.A., Zviagina N.S., Dorogina O.V. State of Population of the endemic Species *Astragalus olchonensis* (Fabaceae) on the Olkhon island (Baikal lake). *Botanicheskii zhurnal*, 2011, vol. 96, no. 2, pp. 245-255. (in Russian)
- Stepantsova N.V. Data on Local Populations of *Craniospermum subvillosum* in Olkhon Island under the Dramatically Increased Recreational Activities on Lake Baikal Shores. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2017, vol. 20, pp. 26-36. (in Russian)
- Uranov A.A. Vozrastnoj spektr fitocenopopulyacij kak funkciya vremeni i energeticheskikh volnovykh processov [The age spectrum of phytocoenopopulations as function of time and power wave processes]. *Biologicheskie nauki*, 1975, no. 2, pp. 7-34. (in Russian)
- Tsenopopulyatsii rastenii (osnovnye ponyatiya i struktura)* [Coenopopulations of plants (basic concepts and structure)]. Moscow, Nauka Publ., 1976, 217 p. (in Russian)
- Zaugolnova L.B., Zhukova L.A., Komarov A.S., Smirnova O.V. *Tsenopopulyatsii rastenii: ocherki populyatsionnoi biologii* [Plant coenopopulations: essays in population biology]. Moscow, Nauka Publ., 1988, 184 p. (in Russian)
- Drude O. *Handbuch der Pflanzengeographie*. Stuttgart, Engelhorn, 1890. 582 p.
- Kasyanova L.N., Azovskii M.G. Vegetation of Dune Sands of Olkhon Island on Baikal and some Questions Concerning its Protection. *Geography and Natural Resources*, 2011, vol. 32, no. 3, pp. 248-253.

**Сведения об авторах**

**Козырь Ирина Валентиновна**  
 кандидат биологических наук,  
 старший научный сотрудник  
 Университет «Сириус»  
 Россия, 354340, Краснодарский край,  
 федеральная территория «Сириус»,  
 Олимпийский просп., 1  
 e-mail: ivkozur@mail.ru

**Чернова Ольга Дмитриевна**  
 кандидат биологических наук,  
 старший научный сотрудник,  
 Сибирский ботанический сад ТГУ  
 Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 34/1  
 e-mail: chernovaolg@rambler.ru

**Катаева Татьяна Николаевна**  
 инженер  
 Сибирский ботанический сад ТГУ,  
 Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 34/1  
 e-mail: gentianka@mail.ru

**Енин Эдуард Владимирович**  
 аспирант  
 Иркутский государственный университет  
 Россия, 664003 г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
 научный сотрудник  
 ФГБУ «Заповедное Прибайкалье»  
 Россия, 664050, г. Иркутск, ул. Байкальская,  
 291Б  
 e-mail: edward\_lp@icloud.com

**Молдавская Любовь Анатольевна**  
 научный сотрудник  
 ФГБУ «Заповедное Прибайкалье»  
 Россия, 664050, г. Иркутск,  
 ул. Байкальская, 291Б  
 e-mail: moldavskaya82@list.ru

**Information about the authors**

**Kozyr Irina Valentinovna**  
*Candidate of Sciences (Biology),  
 Senior Research Scientist  
 Sirius University of Science and Technology  
 1, Olympic ave., Sirius Federal Territory,  
 Krasnodar Region, 354340, Russian Federation*  
 e-mail: ivkozur@mail.ru

**Chernova Olga Dmitrievna**  
*Candidate of Sciences (Biology),  
 Senior Research Scientist  
 Siberian Botanical Garden by National Research  
 Tomsk State University  
 34/1, Lenin st., Tomsk, 634050,  
 Russian Federation*  
 e-mail: chernovaolg@rambler.ru

**Kataeva Tatyana Nikolaevna**  
*Engineer  
 Siberian Botanical Garden by National Research  
 Tomsk State University  
 34/1, Lenin st., Tomsk, 634050,  
 Russian Federation*  
 e-mail: gentianka@mail.ru

**Enin Eduard Vladimirovich**  
*Postgraduate  
 Irkutsk State University  
 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,  
 Russian Federation  
 Research Scientist  
 Zapovednoe Pribaikalye  
 291B, Baikalskaya st., Irkutsk, 664050,  
 Russian Federation*  
 e-mail: edward\_lp@icloud.com

**Moldavskaya Lubov Anatolyevna**  
*Research Scientist  
 Zapovednoe Pribaikalye  
 291B, Baikalskaya st., Irkutsk, 664050,  
 Russian Federation*  
 e-mail: moldavskaya82@list.ru