



УДК 582.929.2+574.3(1-925.16)

Данные по состоянию популяций *Craniospermum subvillosum* острова Ольхон в связи с интенсивным рекреационным использованием побережий озера Байкал

Н. В. Степанцова

Иркутский государственный университет, Иркутск
E-mail: nadia@irk.ru

Аннотация. Получены и проанализированы фактические данные о негативном воздействии рекреационной деятельности на популяции одного из наиболее уязвимых видов растений побережий Байкала черепоплодника почтишерстистого на о. Ольхон. Предложены меры по снижению антропогенной нагрузки и восстановлению популяций.

Ключевые слова: черепоплодник почтишерстистый, уязвимый вид, антропогенное воздействие, восстановление, Байкал.

Введение

В последнее десятилетие многократно возрос антропогенный пресс на побережья озера Байкал в связи с увеличением потока туристов и недостатком активных природоохранных мероприятий на участках интенсивной рекреации. Растущая нагрузка в первую очередь сказывается на состоянии популяций наиболее уязвимых видов растений. Сформулировать прогноз их дальнейшего существования и обосновать своевременные меры для предотвращения потери редких видов дают возможность знания о направлении и скорости изменения их численности и состояния их популяций.

Одним из видов, уникальность и специфичность природных условий мест произрастания которых сочетается с интенсивным антропогенным воздействием на эти местообитания, является черепоплодник почтишерстистый *Craniospermum subvillosum* Lehm. (Boraginaceae).

Растение является эндемиком Прибайкалья и Маньчжурии, реликтом палеогеновой флоры [5; 6], видом с очень узкой экологической амплитудой: в Сибири он произрастает только на песчаных пляжах Байкала. На песчаных массивах, удалённых от воды, вид не встречается. Включён в Красные книги Иркутской области и Республики Бурятия [4; 6]. В Иркутской области известны всего шесть местонахождений черепоплодника, все они расположены на Ольхоне [1]: заливы Семисосенный (1) и Тодакский (2), Ханхойская коса (3), заливы Хужирский (4) и Сарайский (5), Нюргонская губа (6) (рис. 1). В литературе имеются указания этого вида для крайнего юга Байка-

ла – в пос. Култук [5], однако современными исследованиями они не подтверждаются. В пределах Республики Бурятия черепоплодник встречается чаще и произрастает на песчаных пляжах преимущественно восточного и северо-восточного побережий Байкала [7].

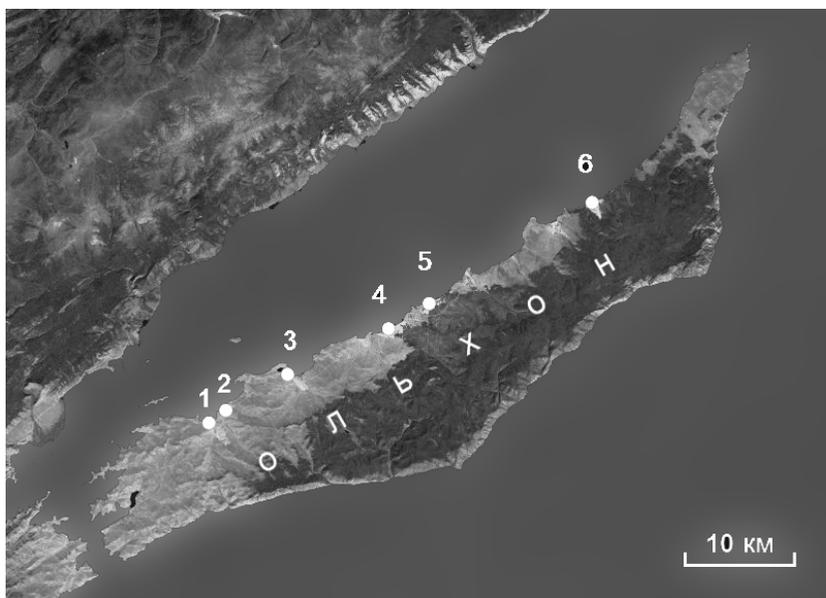


Рис. 1. Местонахождения черепоплодника почтишерстистого на о. Ольхон (оз. Байкал). Цифрами обозначены участки обследования популяций вида в июне–августе 2016 г.

В 2009–2011 г. Т. В. Елисафенко с соавторами изучали популяции черепоплодника в окрестностях пос. Хужир на Ольхоне. Их исследования касались в основном выяснения морфологических характеристик данного вида. Уже тогда авторами констатировалась высокая антропогенная нагрузка и вызванная ею низкая плотность популяции черепоплодника [2].

Целью настоящих исследований стало выявление современного состояния популяций черепоплодника почтишерстистого на участках интенсивной рекреации и определение динамики численности вида в зависимости от интенсивности антропогенного воздействия.

Материалы и методы

Работы по обследованию популяций черепоплодника почтишерстистого были проведены летом 2016 г. на трёх участках побережья Ольхона: Ханхойская коса (3), заливы Хужирский (4) и Сарайский (5) (см. рис. 1).

Исследования на Ханхойской косе и береговом валу зал. Хужирский проводились в два срока: 2–5 июня и 25 августа 2016 г. Зал. Сарайский обследован однократно 4 июня, поскольку численность черепоплодника на этом участке чрезвычайно низка и основной задачей стало выявление всех уцелевших тут экземпляров данного вида.

Учёт экземпляров черепоплодника с указанием их возрастного состояния проведён на трансектах (в пределах серии последовательных площадок площадью по 1 м^2) длиной от 23 (поперечные через косу или береговой вал) до 137 м (вдоль косы или берегового вала). На более разреженных частях популяций осуществлялся сплошной пересчёт всех особей. Координаты трансект или отдельных экземпляров черепоплодника фиксировались при помощи GPS-навигатора. Далее определялась средневзвешенная плотность для всей популяции или отдельных её частей, описывалась демографическая структура популяции [3; 10].

Результаты и обсуждение

Ханхойская коса на Ольхоне издавна используется для летнего отдыха. Здесь устанавливаются палатки, туристы загорают на пляже, купаются в оз. Ханхой и в Байкале. Долгое время на косу беспрепятственно въезжал автотранспорт, отчего на верхнем гребне косы образовалась накатанная автомобилями дорога. В центре косы местными предпринимателями устанавливались баня и торговая палатка. В 2014 г. силами ООПТ «Заповедное Прибайкалье» на косе было установлено ограждение для предотвращения проникновения на косу автотранспорта, однако не было учтено то обстоятельство, что уровень вод озера подвержен значительному колебанию. В год установки ограждение целиком перегораживало косу, заходя с одной стороны в воды Байкала, с другой – в воду Ханхойского озера. Однако в 2016 г. уровень озера заметно упал, обнажив значительную часть косы по обе стороны от ограждения, это дало возможность вновь въезжать туда на автомобилях, чем воспользовались туристы и местные жители. Таким образом, попытка, предпринятая с целью защитить часть ханхойской популяции черепоплодника, не дала стопроцентных результатов, хотя в годы с высоким уровнем воды ограждение остается эффективным.

На неогороженной части косы, куда беспрепятственно заезжает транспорт, где все желающие располагаются на отдых и разбивают стоянки, и куда перенесена баня, численность черепоплодника снижена удручающе.

Учёты черепоплодника были проведены нами на отгороженной и полностью доступной частях Ханхойской косы раздельно (табл. 1).

Таблица 1

Плотность черепоплодника почтишерстистого в популяции Ханхойской косы (о. Ольхон, оз. Байкал) по данным учётов в июне и августе 2016 г. (экз./ м^2)

Дата учёта	Средняя плотность на косе	Средняя плотность на отгороженной части косы	Средняя плотность на доступной части косы
02.06.2016	0,07	0,12	0,02
25.08.2016	0,11	2,35	0,006

Численность черепоплодника на отгороженной части косы в течение всего сезона была значительно выше, чем на доступной. В июне в самой густонаселенной части популяции на 1 м^2 отмечалось до 10 взрослых особей (в абсолютных цифрах), в то время как на доступной части косы не встречалось более трёх растений на 1 м^2 . В конце августа в самой густонаселённой

части отмечалось до 6 взрослых и 10 молодых растений на 1 м². Скачок численности произошёл здесь в связи с массовым появлением всходов. На доступной части косы после окончания туристического сезона количество особей черепоплодника стало критическим. Здесь на площади 3 168 м² нами зафиксированы только 4 зрелых генеративных особи и 14 всходов.

Отдельные данные по группам молодых вегетативных и генеративных (взрослых) экземпляров черепоплодника в популяции Ханхойской косы представлены на гистограмме (рис. 2).

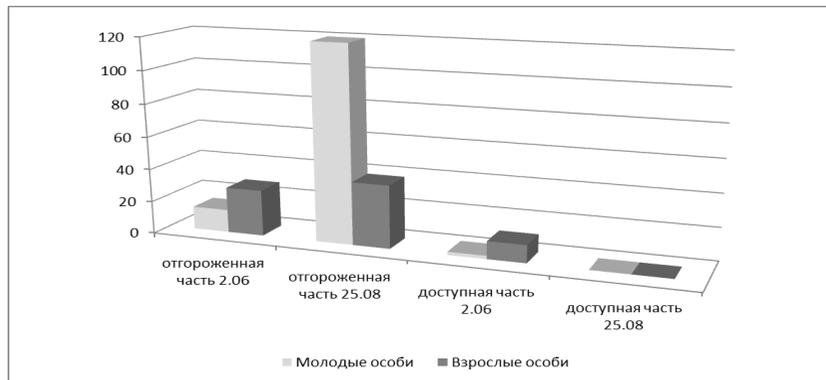


Рис. 2. Динамика количества (экз.) молодых и взрослых особей черепоплодника почтишерстистого в популяции Ханхойской косы (о. Ольхон, оз. Байкал) (по данным учётов 2016 г.)

Нами зафиксировано сильное отрицательное воздействие рекреационной деятельности на популяцию черепоплодника Ханхойской косы. Сравнение численности вида до начала активного туристического сезона и после его окончания демонстрирует, что на отгороженной части косы плотность взрослых растений не изменилась (в пределах статистической значимости). Количество же молодых растений значительно возросло после массового появления всходов, так как лето было благоприятным по условиям увлажнения и температуры. При этом на доступной части косы число как взрослых, так и молодых растений катастрофически снизилось. Ход изменения численности черепоплодника по возрастным группам представлен на рис. 3.

В начале июня на Ханхойской косе преобладали зрелые генеративные особи, хотя на доступной части количество растений всех возрастных групп было снижено. В конце августа произошло уменьшение численности наиболее продуктивных особей, но на отгороженной части косы резко возросло число всходов и молодых растений. Эта вспышка численности даёт хорошую надежду на укрепление позиций черепоплодника в пределах отгороженной части косы при условии снижения антропогенного воздействия. Катастрофическое же снижение численности вида на доступной части косы – красноречивое свидетельство деструктивного влияния рекреации, демонстрирующее чрезмерность антропогенной нагрузки на этом участке.

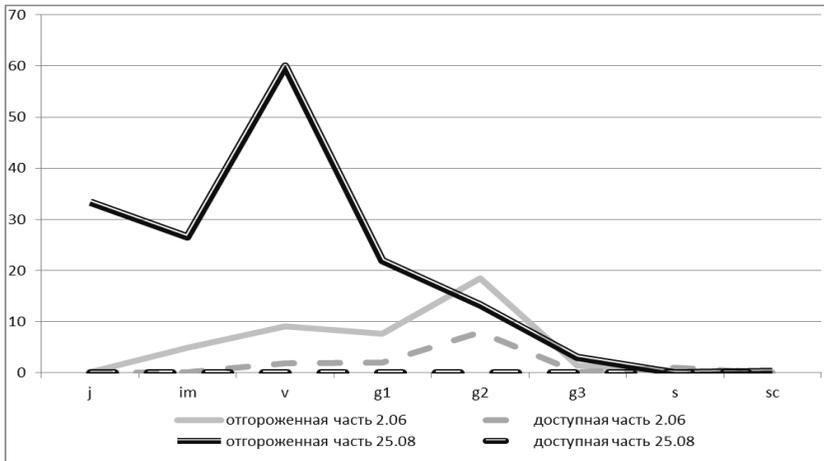


Рис. 3. Возрастные спектры отдельных локусов популяции черепоплодника почтишерстистого на Ханхойской косе (о. Ольхон, оз. Байкал) (по данным учётов в июне и августе 2016 г.). j – всходы; im – имматурные растения; v – вегетативные; g1 – молодые генеративные; g2 – зрелые генеративные; g3 – стареющие генеративные; s – старые растения, sc – отмершие растения

Для сохранения популяции черепоплодника Ханхойской косы необходимо продлить заграждение поперёк косы в обе стороны так, чтобы доступ автотранспорта блокировался в годы с любым уровнем вод. Для снабжения отдыхающих информацией об охраняемом здесь растении и о назначении ограждения необходимы информационные щиты. Также необходимы регулярный контроль и разъяснительные беседы с отдыхающими и местными жителями, в доступной и дружелюбной форме пропагандирующие важность сохранения редких растений и подчёркивающие их собственную первостепенную роль в этом вопросе.

Кроме черепоплодника на Ханхойской косе нами отмечены и другие редкие растения: *Corispermum ulopterum* Fenzl (эндемик побережий Байкала, включён в Красную книгу Иркутской области [4]), эндемик юга Восточной Сибири *Stellaria laxmannii* Fisch. ex Ser., которые также нуждаются в защите.

Сарайский залив – наиболее преобразованное человеком местонахождение черепоплодника почтишерстистого. Находясь в непосредственной близости от пос. Хужир и одного из главных туристических объектов Байкала – м. Бурхан, залив интенсивно используется для отдыха на протяжении нескольких десятилетий. В летний сезон здесь проходят и останавливаются на отдых тысячи туристов, причём до недавнего времени залив был открыт и для автотранспорта. Лишь летом 2016 г. пляж и прилегающий лесной массив силами волонтеров были огорожены от проезда автомобилей.

Столь интенсивная нагрузка плачевно сказалась на состоянии популяции черепоплодника. В результате тщательного поиска летом 2016 г. в пределах 64 605 м² побережья обнаружено только 10 особей: 3 молодых вегетативных, 5 взрослых и 2 старых (рис. 4).



Рис. 4. Сарайский залив. Точками отмечены места произрастания черепоплодника в 2016 г., цифрами – количество найденных особей

Несомненно, в отсутствие активных восстановительных и охранных мероприятий данная популяция черепоплодника окажется утрачена. В декабре 2016 г. руководству ООПТ «Заповедное Прибайкалье» автором был предложен подробный проект по восстановлению численности сарайской популяции черепоплодника. Он включает огораживание экземпляров с целью создания вокруг них зон покоя, обустройство строго огороженного участка для воспроизводства семян и дальнейшего их подселения в зоны покоя. Предложены также меры по локализации отдыхающих в заливе и снижению антропогенной нагрузки непосредственно в местах произрастания черепоплодника, в числе которых – прокладка досчатых настилов по песку в стороне от зон покоя для того, чтобы люди могли проходить по ним до пляжа, минуя местонахождения редкого растения. Настил, более удобный для передвижения, чем песок, естественным образом будет концентрировать отдыхающих, тем самым «разгружая» песчаную часть побережья залива. Кроме того, такой настил позволит людям с ограниченными возможностями побывать на недоступном сейчас для них пляже. Разумеется, здесь необходимы регулярный контроль и информирование отдыхающих (как минимум в форме информационных стендов).

Хужирский залив имеет протяженность 3,5 км. На большем протяжении (в юго-западной и центральной третях) он обрамлен песчаным береговым валом шириной от 20 до 60 м, на северо-востоке переходящим в пляж у подножия байкальской террасы. Как и на Ханхойской косе, степень рекреационного воздействия на растительность побережья в Хужирском заливе различна. Больше всего отдыхающих и транспорта зафиксировано на крайних участках залива, которые расположены ближе к посёлкам Хужир и Мал. Хужир с их многочисленными турбазами. Рекреационная нагрузка

здесь никак не регулируется. Средняя часть песчаной косы залива обычно имеет естественную защиту в виде прилегающего к косе лагунного озера, которое препятствует проезду автотранспорта. Однако летом 2016 г. это озеро пересохло, что создало дополнительную угрозу, открыв автотранспорту доступ на пляж. Черепоплодник встречается на всём протяжении берегового вала Хужирского залива, на террасу не заходит (рис. 5). На окраинных участках он заметно изреживается.



Рис. 5. Побережье Хужирского залива (о. Ольхон, оз. Байкал). Тёмным контуром показана площадь произрастания черепоплодника почтишерстистого. Белым прямоугольником обозначена площадь исследований его популяции летом 2016 г.

Численность черепоплодника на центральной слабонарушенной части побережья залива гораздо выше, чем на краевой, активно посещаемой, где к концу летнего сезона она снизилась ещё больше (табл. 2). В наиболее густонаселённой части популяции на 1 м^2 насчитывалось (в абсолютном исчислении) до 4 взрослых особей и 37 проростков. Различия в динамике численности молодых (проростки – вегетативные особи) и взрослых (генеративные – субсенильные особи) растений демонстрирует рис. 6.

Таблица 2

Плотность черепоплодника почтишерстистого в популяции Хужирского залива (о. Ольхон, оз. Байкал) по данным учётов в июне и августе 2016 г. (экз./ м^2)

Дата учёта	Средняя плотность на побережье залива	Средняя плотность на слабонарушенной части	Средняя плотность на интенсивно посещаемой части
05.06.2016	$0,70 \pm 0,15$	$3,25 \pm 0,4$	$0,26 \pm 0,1$
25.08.2016	$1,03 \pm 0,17$	$4,74 \pm 0,58$	$0,23 \pm 0,09$

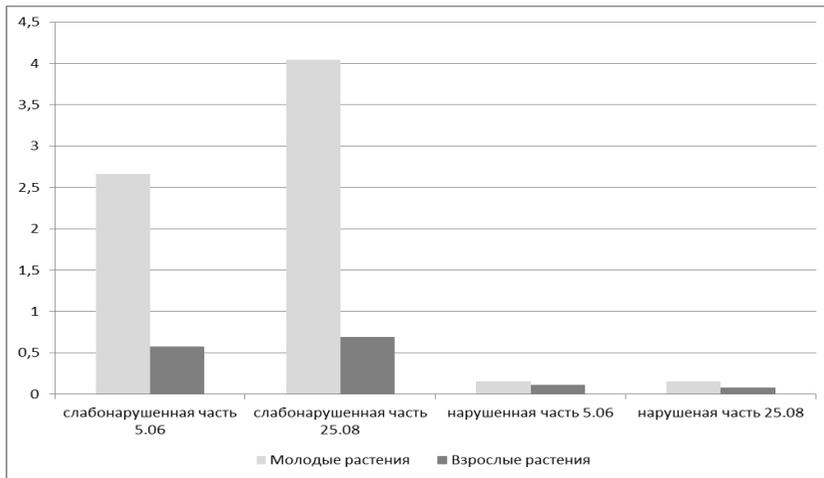


Рис. 6. Динамика плотности молодых и взрослых особей черепоплодника почтишерстистого в популяции Хужирского залива (о. Ольхон, оз. Байкал) (по данным учётов в июне и августе 2016 г.) (среднее кол-во экз. на 1 м²)

К концу августа на слабонарушенной части залива произошёл резкий скачок численности молодых растений за счёт появления проростков из семян. На активно посещаемом отдыхающими участке количество молодых растений не изменилось, зато снизилось число генеративных особей. Проростки на данном участке были малочисленны. Нами отмечено 31 повреждённое или погибшее растение, причём половина из них и в наиболее густонаселённой части популяции. Причины гибели – проезд на автомобилях, вытаптывание вблизи стоянок и разжигание костров.

На рисунках 7 и 8 показано изменение численности черепоплодника в популяции по возрастным группам в разные сроки наблюдений.

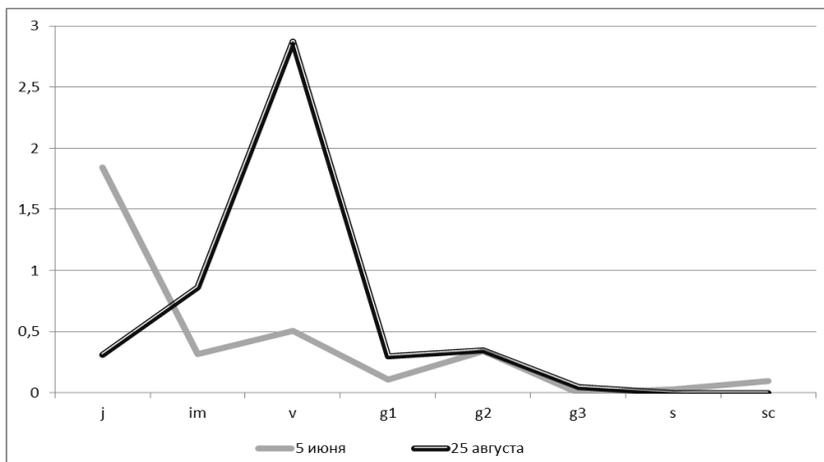


Рис. 7. Возрастные спектры слабонарушенного участка популяции черепоплодника почтишерстистого Хужирского залива (о. Ольхон, оз. Байкал) (по данным учётов в июне и августе 2016 г.). Обозначения см. на рис. 3

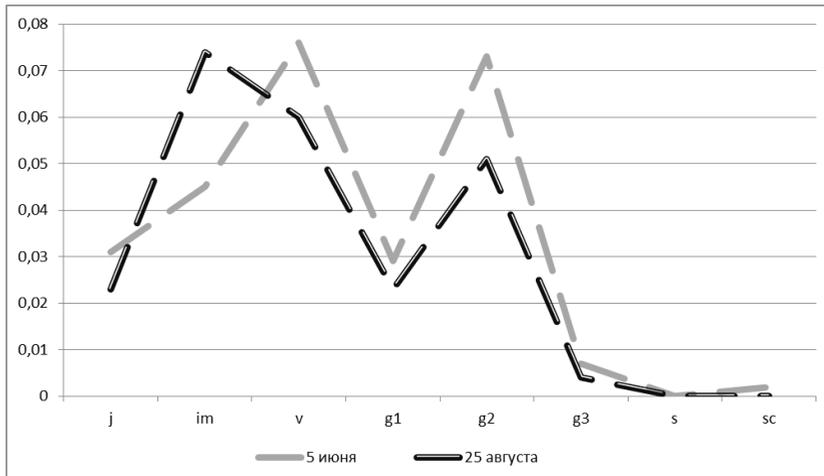


Рис. 8. Возрастные спектры нарушенного участка популяции черепоплодника почтишерстистого Хужирского залива (о. Ольхон, оз. Байкал) (по данным учётов в июне и августе 2016 г.). Обозначения см. на рис. 3

На слабонарушенном участке летом 2016 г. преобладали молодые растения, что вызвано благоприятными климатическими условиями, стимулировавшими активное прорастание семян. Основа популяции – взрослые генеративные растения, имеющие наибольшую семенную продуктивность. Их количество в течение вегетационного сезона не изменилось.

На нарушенном участке доли вегетативных и генеративных особей были примерно равны в течение всего сезона (в августе в основном за счёт проростков). Однако к концу лета здесь произошло снижение числа генеративных растений, что, несомненно, отрицательно скажется на состоянии популяции в дальнейшем.

Для остановки уничтожения хужирской популяции черепоплодника необходимы те же, что и на Ханхойской косе, меры: перегородить косу с обоих концов или огородить полностью, чтобы прекратить доступ к ней автотранспорту; установить информационные аншлаги; проводить регулярные обходы с целью контроля и бесед с отдыхающими.

Кроме черепоплодника, на береговом валу Хужирского залива нами отмечены эндемик Байкальской Сибири *Papaver amtophilum* (Turcz.) Peschkova, включённые в Красную книгу Иркутской области [4] эндемик юга Восточной Сибири *Bromopsis korotkiji* (Drobow) Holub и эндемик побережий Байкала *Corispermum ulopterum*, которые также страдают от рекреационного воздействия.

Существует и ещё одна проблема. После того, как Сарайский залив был огорожен и доступ транспорта туда был прекращён, автолюбители переместились на соседний Хужирский залив. Следовательно, нагрузка на популяцию черепоплодника Хужирского залива возросла. Это может привести к повторению здесь сарайского сценария: резкому сокращению численности черепоплодника в течение нескольких ближайших лет. Поэтому меры для снижения антропогенной нагрузки на популяцию черепоплодника Хужирской косы нужно принимать немедленно.

Заклучение

Таким образом, нами на фактическом материале доказано деструктивное влияние рекреационной деятельности на популяции редчайшего вида растений, которое ярко прослеживается даже за один вегетационный сезон. Полученные данные имеют особое значение и в свете того обстоятельства, что черепоплодник почтишерстистый не поддаётся интродукции [7–9], а следовательно, его можно сохранить только в пределах участков естественного ареала.

Исследования выполнены в рамках проекта «Ботанические острова Ольхона», финансируемого фондом Глобал Грингрантс.

Список литературы

1. Барицкая В. А. Черепоплодник щетинистоватый / В. А. Барицкая // Красная книга Иркутской области. – Иркутск, 2010. – С. 283.
2. Елисафенко Т. В. Эндемик Прибайкалья *Craniospermum subvillosum* (*Boraginaceae*): состояние популяций и перспективы охраны / Т. В. Елисафенко, Е. В. Жмудь, Д. А. Кривенко // Бот. журн. – 2013. – Т. 98, № 1. – С. 69–83.
3. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова [и др.]. – М.: Наука, 1988. – 163 с.
4. Красная книга Иркутской области. – Иркутск: Время странствий, 2010. – 480 с.
5. Овчинникова С. В. Род *Craniospermum* Lehm. – Черепоплодник / С. В. Овчинникова // Флора Сибири. – Новосибирск, 1997. – Т. 11. – С. 154–155.
6. Пешкова Г. А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири / Г. А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 2001. – 192 с.
7. Санданов Д. В. Черепоплодник почтишерстистый / Д. В. Санданов, Д. А. Кривенко, С. Б. Будаева // Красная книга Республики Бурятия. – Улан-Удэ, 2013. – С. 486–487.
8. Семенова Г. П. Интродукция редких и исчезающих растений Сибири / Г. П. Семенова. – Новосибирск: Наука, 2001. – 132 с.
9. Семенова Г. П. Редкие и исчезающие виды флоры Сибири: биология, охрана / Г. П. Семенова. – Новосибирск: Наука, 2007. – 408 с.
10. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О. В. Смирнова [и др.]. – М.: Наука, 1976. – 216 с.

Data on Local Populations of *Craniospermum subvillosum* in Ol'khon Island under the Dramatically Increased Recreational Activities on Lake Baikal Shores

N. V. Stepantsova

Irkutsk State University, Irkutsk

Abstract. Analyzed the actual data on the negative impact of recreational activities on population of most vulnerable species of plants of the Baikal coasts *Craniospermum subvillosum*. Proposed measures for the reduction of anthropogenic load and restore populations.

Keywords: *Craniospermum subvillosum*, vulnerable species, anthropogenic impact, recovery, lake Baikal.

Степанцова Надежда Васильевна
кандидат биологических наук
Иркутский государственный университет
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
тел.: (3952) 24–18–70
e-mail: nadia@irk.ru

Stepantsova Nadezhda Vasilyevna
Candidate of Sciences (Biology)
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003
tel.: (3952) 24–18–70
e-mail: nadia@irk.ru