



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения / Brief reports

Оригинальная статья / Original article

УДК 574.213

DOI: 10.18470/1992-1098-2016-1-193-198

К ВОПРОСУ О ПРОСТРАНСТВЕННО – ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ И ОНТОГЕНЕЗЕ САРСАЗАНА ШИШКОВАТОГО [*HALOCNEMUM STROBILACEUM* (PALL.) BIEB.] В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

¹Виктория Г. Лазарева*, ²Иван А. Горяев, ²Чингис С. Харитонов

¹кафедра экологии, землеустройства и природопользования, Ухтинский государственный университет, Ухта, Россия, lazareva-vg@yandex.ru

²кафедра ботаники, зоологии и экологии, Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия

Резюме. Целью исследований является изучение ценопопуляций *Halocnemum strobilaceum* на пухлых солончаках озера «Цаган Усн» (Яшкульский район, Республика Калмыкия). **Материал и методы.** В статье приведены данные по онтогенезу, демографической и пространственной структуре *H. strobilaceum* для практического и теоретического значения в связи с деградацией пастбищных угодий и вторичного засоления при водной мелиорации. Изучение ценопопуляций сарсазана проводилось согласно методике изучения пространственно-демографической структуры растительных фитоценозов (1950), сбора и гербаризации растений (1977), а также закладки площадок 3х3 метра. **Результаты.** Исследования позволили нам выявить шесть возрастных фаз *H. strobilaceum*: p, im, v, g₁, g₂-g₃, svg, s, и его онтогенетическое состояние: p – 5%, im – 5%, v – 5%, g₁ – 35%, g₂-g₃ – 35%, svg – 5%, s – 10%. В процессе исследований ценопопуляций сарсазана шишковатого было отмечено явление поливариантности онтоморфогенеза, которая проявляется в переходе отдельных особей из сенильного (s) возрастного состояния, в особое, сенильно-виргинильно-генеративное (svg). Кроме того, на этом этапе замечено появление новых побегов, габитуально схожих с вегетативными, способными к цветению на следующий год (состояние svg). Проведенный анализ онтогенеза особей *Halocnemum strobilaceum* показал преобладание молодых (g₁) и средневозрастных (g₂-g₃) генеративных фаз. **Заключение.** Таким образом, временное омоложение сарсазановых сообществ у озера «Цаган Усн» рассматривается нами как возникновение некоторых адаптаций к воздействию различных природных и антропогенных факторов. Такая способность *Halocnemum strobilaceum* быстро восстанавливать пространственно-демографическую структуру своих ценопопуляций свидетельствует о высоком эколого-биологическом потенциале этого вида-доминанта на пухлых солончаках.

Ключевые слова: *Halocnemum strobilaceum*, адаптация, ценопопуляция, онтогенез, поливариантность, габитуальность, пухлые солончаки, озеро «Цаган Усн», вторичное засоление.

Формат цитирования: Лазарева В.Г., Горяев И.А., Харитонов Ч.С. К вопросу о пространственно – демографической структуре и онтогенезе сарсазана шишковатого [*Halocnemum Strobilaceum* (Pall.) Bieb.] в условиях Республики Калмыкия // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N1. С.193-198. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-1-193-198

ON THE PROBLEM OF SPATIAL DEMOGRAPHIC STRUCTURE AND ONTOGENESIS OF *HALOCNEMUM STROBILACEUM* [(PALL.) BIEB.] IN THE REPUBLIC OF KALMYKIA

¹Victoria G. Lazareva*, ²Ivan A. Goryaev, ²Chingis S. Kharitonov

¹Department of Ecology, Physical Planning and Environmental Management, Ukhita State Technical University, Ukhita, Russia, lazareva-vg@yandex.ru

²Department of Botany, Zoology and Ecology, Kalmyk State University, Elista, Russia



Abstract. The aim of research is to study coenopopulations of *Halocnemum strobilaceum* on soft salt marshes of the lake "Cagan USN" (Yashkul district, Republic of Kalmykia). **Materials and methods.** The article presents data on the ontogeny, demographic and spatial structure of *H. strobilaceum* for practical and theoretical use due to the degradation of pastures and secondary salinity in the water reclamation. Research on coenopopulations of *Halocnemum* has been carried out according to the methods of studying spatial and demographic structure of the plant phytocenoses (1950), plant collection and herbarization (1977), and making sites of 3x3 meters. **Results.** Research has allowed us to identify 6 age phases of *H. strobilaceum*: p, im, v, g₁, g₂-g₃, svg, s, and the ontogenetic state: p - 5%, im - 5%, v - 5%, g₁ - 35 %, g₂-g₃ - 35%, svg - 5%, s - 10%. During the research of coenopopulations of *Halocnemum strobilaceum* we have revealed the polyvariance ontomorphogenesis phenomenon, which is manifested in the transition of individuals from senile (s) age condition, in particular, to senile-virginal-generative (svg). In addition, at this stage, we have observed new shoots, habitually similar to vegetative, able to bloom the following year (the state svg). The analysis of ontogenesis of individuals of *Halocnemum strobilaceum* has showed the predominance of young (g₁) and middle-aged (g₂-g₃) generative phase. **Conclusion.** Thus, a temporary rejuvenation of *Halocnemum strobilaceum* communities at the lake of "Cagan USN" is considered by us as the occurrence of certain adaptations to the effects of different natural and anthropogenic factors. This ability of *Halocnemum strobilaceum* to quickly restore spatial demographic structure of its coenopopulations indicates the high ecological and biological potential of this kind of dominant on the soft salt marshes.

Keywords: *Halocnemum strobilaceum*, adaptation, coenopopulation, ontogeny, polyvariety, habituality, soft salt marshes, lake Cagan USN, secondary salinization.

For citation: Lazareva V.G., Goryaev I.A., Kharitonov Ch.S. On the problem of spatial demographic structure and ontogenesis of *Halocnemum Strobilaceum* [(Pall.) Bieb.] in the republic of Kalmykia. *South of Russia: ecology, development*. 2016, vol. 11, no. 1, pp. 193-198. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-1-193-198

ВВЕДЕНИЕ

Сарсазан шишковатый [*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.] – средиземноморский вид, произрастающий в полупустынной и пустынной зонах Евразии. В Прикаспии. Он образует первый пояс вокруг соленых озер [1].

Изучение пространственно – демографической структуры и онтогенеза *H. strobilaceum* имеет практическое и теоретическое значение в связи с деградацией пастбищных угодий и вторичного засоления при

водной мелиорации. Соответственно знания онтогенеза и демографии ценопопуляций *H. strobilaceum* необходимы для понимания процессов восстановления в его естественных сообществах. В литературных источниках демография и онтогенез *H. strobilaceum* мало описаны. Наши исследования [1-3] проводились в условиях аридного климата Прикаспийской низменности с изучением его особенностей и роли в галофитных сообществах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в течение 2015 г., в окрестностях пересыхающего в летний период солёного озера «Цаган Усн» (Яшкульский р-н, Республика Калмыкия), близ которого проходят ветви канала Черноземельской оросительной системы (ЧООС) в

орошаемые поля. При выполнении исследований применялись методы изучения пространственно-демографической структуры растительных фитоценозов, сбора и гербаризации растений [4-6], закладки площадок 3x3 метра.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

H. strobilaceum – полукустарничек [3], эвгалофит, образующий куртины до 2 метров с укореняющимися ветвями. Стебли цилиндрические, суккулентные с супротивными почечками. Семена 0,75 мм длиной бурого цвета. Цветки пазушные, тычинок 1, околоцветных листочков 3. Соцветие колосовидное, в дихазии сидят по 3 цветка [1;7]. Процесс вегетации и плодоношения продолжается с июля по август.

Жизненный цикл отдельной особи *H. strobilaceum* составляет 10 – 15 лет. Онтогенетический ряд у озера «Цаган Усн» представлен следующими возрастными фазами: проростка (p), имматурной (im), виргинильной (v), молодых генеративных (g₁), средне-возрастных (g₂-g₃), сенильно-виргинильных (svg), сенильных (s) особей.

Календарный возраст генеративной формы *H. strobilaceum* по Т.Е. Зенкиной



(2012 г.) [2] составляет примерно год. В молодом генеративном состоянии растение находится 1,5 – 2 года, затем наступает средневозрастное состояние, продолжающе-

ся 3 – 3,5 года, длительность жизни сильных особей 1 год. Морфология генеративной особи *H. strobilaceum* представлена на рисунке 1.

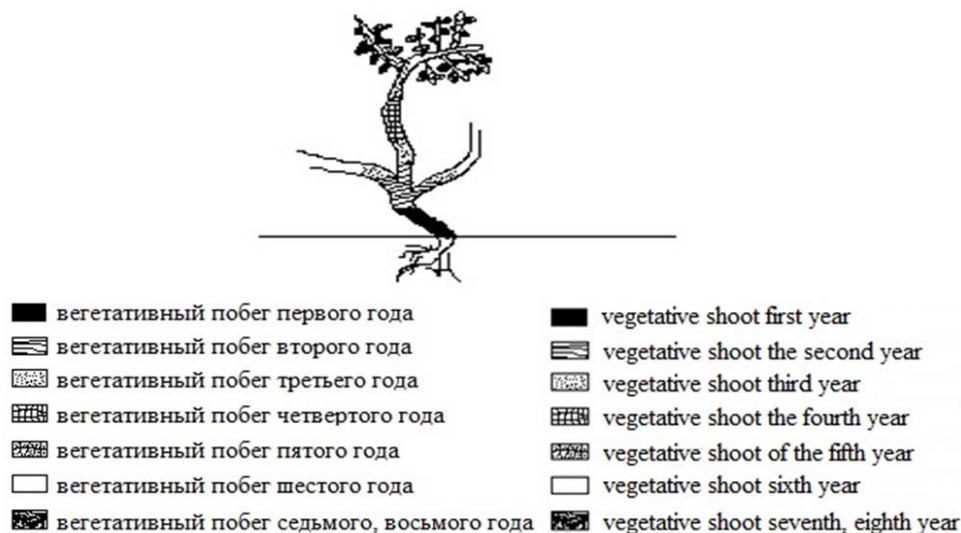


Рис. 1. Морфологическое строение генеративной особи *H. strobilaceum* на озере «Цаган Усн» (2015 г.)

Fig. 1. The morphological structure of generative individuals of *H. strobilaceum* on the lake Cagan USN (2015)

В процессе исследований ценопопуляций сарсазана шишковатого было отмечено явление поливариантности онтоморфогенеза, которая проявляется в переходе отдельных особей из сенильного (s) возрастного состояния, в особое, сенильно-виргинильно-генеративное (svg), представленное на рисунке 2. Кроме того, на этом

этапе замечено появление новых побегов, габитуально схожих с вегетативными, способными к цветению на следующий год (состояние svg) [2]. Подобное явление отмечается в популяциях, которые подверглись антропогенному воздействию со стороны ЧООС.

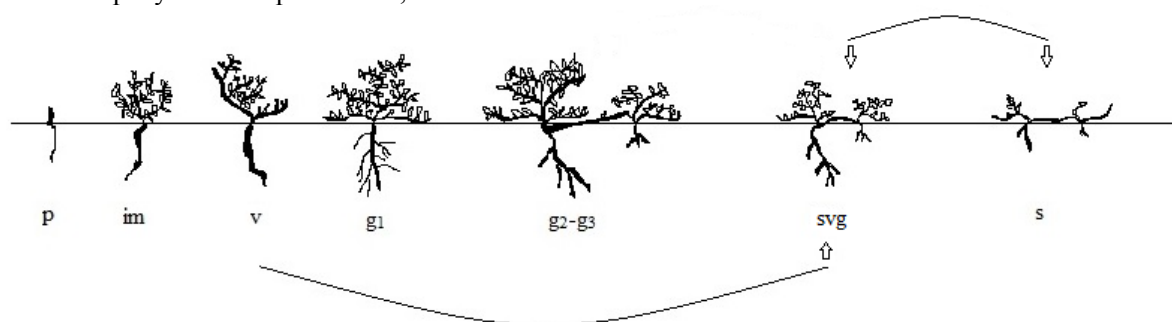


Рис. 2. Отмеченная поливариантность онтоморфогенеза *H. strobilaceum* озера «Цаган Усн»

p – проростки; im – имматурные; v – виргинильные; g₁ – молодые генеративные; g₂-g₃ – средневозрастные генеративные; svg – сенильно-виргинильно-генеративные; s – сенильные (стрелками обозначены переходы их одного онтогенетического состояния в другое)

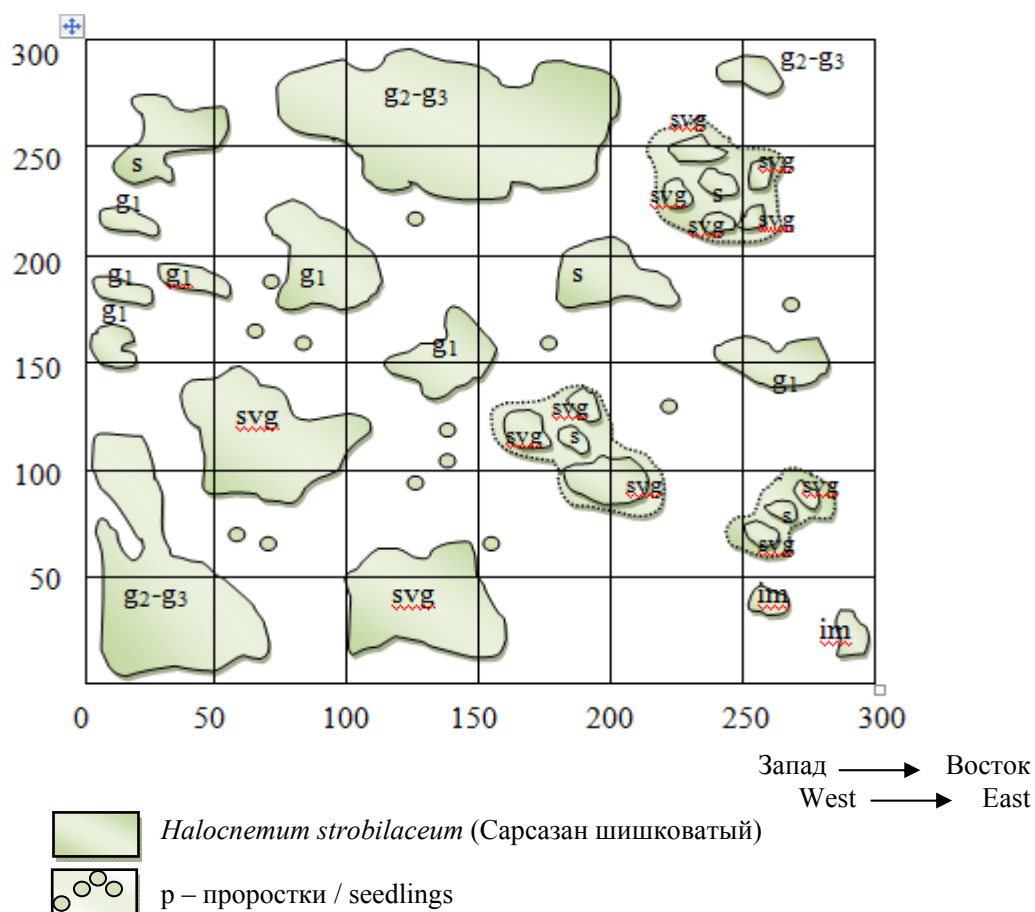
Fig. 2. Marked polyvariety of ontomorphogenesis of *H. strobilaceum* of the Cagan USN lake
p - seedlings; im - immature; v - virginal; g₁ - young generative individuals; g₂-g₃ - middle-age generative; svg - senile-virginal-generative; s - senile (arrows indicate the transitions from one ontogenetic state to another)



Вследствие этого зафиксировано засыпание части генеративного побега, ведущее к переходу от сенильного в сенильно-виргинильно-генеративное состояние, при котором часть куста отмирает, а другая часть продолжает развиваться как полноценная генеративная особь. Также нами был зарегистрирован переход от виргинильного в сенильно-виргинильно-генеративное состояние, в котором растение пропускает два этапа (g_1 , g_2 - g_3) своего онтогенетического развития. Это явление, на наш взгляд, обусловлено неблагоприятным воздействием окружающей среды. В связи с этим, особи *H. strobilaceum* пытаются продолжить все стадии жизненного цикла.

Таким образом, изучение пространственной и демографической структуры сарсазановой ценопопуляции на объекте исследования позволило нам выявить шесть возрастных фаз *H. strobilaceum*: p , im , v , g_1 , g_2 - g_3 , svg , s (рис. 3). Его онтогенетическое состояние представлено следующим образом: p – 5%, im – 5%, v – 5%, g_1 – 35%, g_2 - g_3 – 35%, svg – 5%, s – 10% (рис. 4).

В этой ценопопуляции наблюдается господство молодых и средневозрастных генеративных особей (g_1 , g_2 - g_3), занимающих 70% всей площади. Это свидетельствует о том, что изучаемое сарсазановое сообщество является зрелым.



im – имматурные особи / immature

g_1 – молодые генеративные особи / young generative individuals

g_2 - g_3 – средневозрастные-старые генеративные особи / middle-age generative

svg – сенильно-виргинильно-генеративные особи / senile-virginal-generative

s – сенильные особи / senile

Рис. 3. Горизонтальная проекция ценопопуляции *H. Strobilaceum*
Fig. 3. The horizontal projection of coenopopulations of *H. Strobilaceum*

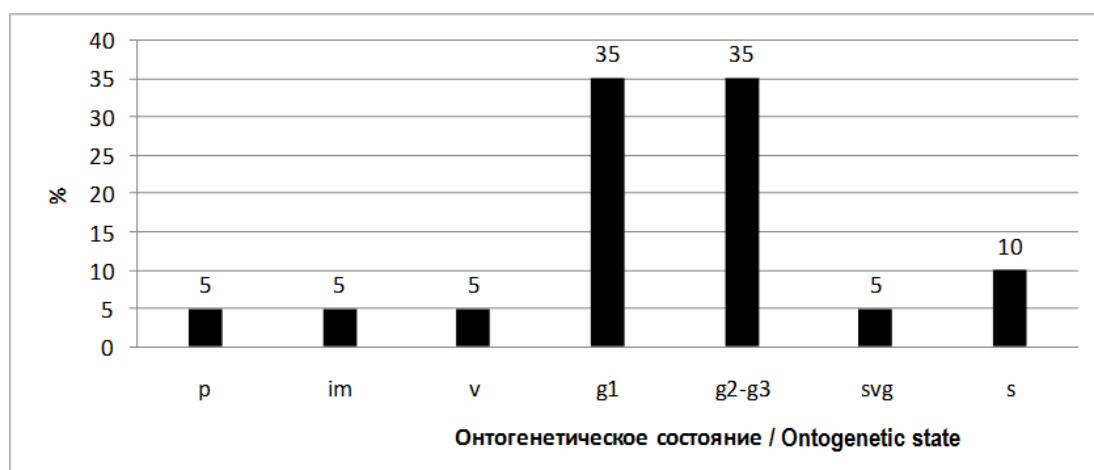


Рис. 4. Возрастной спектр популяции *H. Strobilaceum*
Fig. 4. The age range of the population of *H. Strobilaceum*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ онтогенеза особей *Halocnemum strobilaceum* показал преобладание молодых (g₁) и средневозрастных (g₂-g₃) генеративных фаз.

Считаем, что этот зафиксированный эффект временного омоложения сарсазановых сообществ от сенильного в сенильно-виргинильно-генеративное с возможностью плодоношения и от виргинильного в сенильно-виргинильно-генеративное состояние, связан с экотонностью местообитания и с созданием благоприятных климатических условий в 2015 г. для прорастания семян *H. strobilaceum*. Для этого года были характерны высокая температура воздуха 41 С–42 С в июле-августе, малое количество осадков 8,2–8,4 мм (Калмыцкий республиканский

центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал ФГБУ «Северо-Кавказской УГМС»), что способствовало подъёму солёных грунтовых вод, потребовало дополнительный полив орошаемых полей. В связи с этим временное омоложение сарсазановых сообществ у озера «Цаган Усн» рассматривается нами как адаптация к воздействию природных и антропогенных факторов [2].

Следовательно, способность *Halocnemum strobilaceum* быстро восстанавливать пространственно-демографическую структуру своих ценопопуляций свидетельствует о высоком эколого-биологическом потенциале этого вида-доминанта на пухлых солончаках.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бананова В.А., Лазарева В.Г. Атлас растений Северо-западного Прикаспия. Элиста: ЗАОР «АПП «Джангар», 2014. 266 с.
2. Зенкина Т.Е. Особенности онтогенеза Сарсазана шишковатого [*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., Chenopodiaceae] в условиях Нижнего Поволжья // Материалы международной научной конференции. Волгоград, 22–24 апреля 2012. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2012. С. 56–58.
3. Левина Ф.Я. Растительность полупустыни Северного Прикаспия ее кормовое значение. М.-Л.: 1964. 327 с.
4. Зенкина Т.Е., Сагалаев В.А. Пространственная и демографическая структура ценопопуляций сарсазана шишковатого (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., Chenopodiaceae) в Республике Калмыкия // Вестник ВолГУ. Серия 11. Естественные науки. 2012. N1(3). С. 10–17.
5. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. Изд-во АН СССР. 1950. С. 465–483.
6. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. Москва: Наука, 1977. 201 с.
7. Лазарева В.Г., Горяев И.А. Формация сарсазана шишковатого (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.), его демографическая и пространственная структура на соровых солончаках в окрестностях г. Астрахани // Материалы международной заочной научно-практической конференции «Научная дискуссия: инновации в современном мире», Москва, 15 октября, 2015. С. 6–14.



REFERENCES

1. Bananova V.A., Lazareva V.G. *Atlas rasteniy Severo-Zapadnogo Prikaspiya* [Atlas plant Northwestern Caspian]. Elista, Dzhangar Publ., 2014, 266 p. (In Russian)
2. Zenkina T.E. Osobennosti ontogeneza Sarsazana shishkovatogo [*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., Chenopodiaceae] v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya [Features ontogenesis (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., Chenopodiaceae) under the Lower Volga]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. Volgograd, 22–24 aprelya 2012* [Proceedings of the international scientific conference. Volgograd, 22–24 April 2012]. Volgograd, Volgograd State University Publ., 2012, pp. 56–58. (In Russian)
3. Levina F.Ya. *Rastitelnost polypustyn Severol Zapadnogo Prikaspiya eoe cormovoe znachenye* [The vegetation of the Northern Caspian semidesert its fodder value]. Moscow, Leningrad, 1964. 327 p. (In Russian)
4. Zenkina T.E., Sagalaev V.A. Regional and demographical structure of cenopopulations of *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., Chenopodiaceae in the Republic of Kalmykia. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11. Estestvennye nauki* [Science Journal of Volgograd State University. Natural sciences]. 2012, no. 1(3), pp.10–17. (In Russian)
5. Rabotnov T.A. *Voprosy izucheniya sostava populyatsii dlya tselei fitotsenologii. Problemy botaniki* [The study of the composition of the populations for the purpose of phytocenology. Botany problems]. AN SSSR Publ., 1950. pp. 465–483. (In Russian)
6. Skvortsov A.K. *Gerbaryi. Posobie po metodike i tekhnike* [Herbarium. Manual on methods and techniques]. Moscow, Nauka Publ., 1977. 201 p. (In Russian)
- Lazareva V.G., Goryaev I.A. Formatsiya sarsazana shishkovatogo (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb.), ego demograficheskaya i prostanstvennaya struktura na sorovykh solonchakakh v okrestnostyakh g. Astrakhani [Formation *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. its demographic and spatial structure in the sor solonchaks around Astrakhan]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Nauchnaya diskussiya: innovatsii v sovremennom mire»*, Moskva, 15 oktyabrya, 2015 [Proceedings of the international correspondence scientific-practical conference "Scientific Debate: Innovation in the Modern World", Moscow, 15 October 2015]. Moscow, 2015, pp.6–14. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Виктория Г. Лазарева – кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» кафедра экологии, землеустройства и природопользования, Россия 169300 Ухта, ул. Первомайская, 13.
e-mail: lazareva-vg@yandex.ru

Иван А. Горяев – аспирант кафедры ботаники, зоологии и экологии Калмыцкого государственного университета, Элиста, Россия.

Чингис С. Харитонов – аспирант кафедры ботаники, зоологии и экологии Калмыцкого государственного университета, Элиста, Россия.

Критерии авторства

Виктория Г. Лазарева автор концепции, анализа материала, корректировала рукопись до подачи в редакцию и несет ответственность за обнаружение плагиата или других неэтических проблем.

Иван А. Горяев и Чингис С. Харитонов ответственны за сбор и анализ полевого материала.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Victoria G. Lazareva - Cand. Sc. (Biology), Associate Professor, FSBEI HPE Ukhta State Technical University, Department of Environment, Physical Planning and Environmental Management. 13 Pervomayskaya st., Ukhta, 169300 Russia
e-mail: lazareva-vg@yandex.ru

Ivan A. Goryaev - graduate student of sub-department of botany, zoology and ecology, Kalmyk State University, Elista, Russia.

Chingis S. Kharitonov - graduate student of sub-department of botany, zoology and ecology, Kalmyk State University, Elista, Russia.

Contribution

Victoria G. Lazareva, author of the concept, conducted the analysis of the material, made corrections in the manuscript prior to submission to the editorial board and is responsible in case of detection of plagiarism or other unethical issues.

Ivan A. Goryaev and Chingis S. Kharitonov were responsible for the collection and analysis of field data.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 10.12.2015

Received 10.12.2015