

УДК 581.9

*О.В. Юсупова, Л.М. Абрамова, И.Р. Юсупов***ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ ВЫСОКОГОРНОГО ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА *ANEMONASTRUM BIARMIENSE*(JUZ.) HOLUBS. L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**

Представлены результаты изучения онтогенетической и демографической структуры ценопопуляций высокогорного эндема Урала *Anemonastrum biarmense* (Juz.) Holub на территории Южного Урала. Популяции многочисленны, с плотностью у *A. biarmense* от 4,4 до 16,5 экз./м<sup>2</sup>. Усредненный онтогенетический спектр левосторонний с максимумом на виргинильных особях. Все ценопопуляции *A. biarmense* инвазионные, неполночленные. Сравнение индексов восстановления и старения, показало: большинство популяций являются молодыми, две популяции – зрелыми и одна переходная с большой долей прегенеративных растений. Преобладающим типом растительности в большинстве ценопопуляциях являются высокогорные луга. На Южном Урале настоящие горные тундры встречаются лишь на горных массивах Ямантау и Иремель, а на менее высоких гольцовых вершинах (хр. Машак, Нары, Кумардак) произрастают травяно-моховые тундроподобные группировки. В этих сообществах нередко доминантом является ветренник пермский. *A. biarmense* распространен в подгольцом поясе, среди высокотравных лугов, также заходит в горно-тундровую область, произрастая в мохово-лишайниковых сообществах.

*Ключевые слова:* *Anemonastrum biarmense* (Juz.) Holub, высокогорный эндем, Южный Урал, ценопопуляция, онтогенетическая и демографическая структуры.

Высокогорья являются особым объектом изучения в плане выявления новых местонахождений растений, оторванных от основного ареала, сопоставления флор между разными горными областями. В познании законов расселения растений и путей формирования флор важная роль отводится изучению эндемичных и реликтовых видов на исследуемой территории.

Южный Урал расположен в области с более мягким и теплым климатом по сравнению с другими округами ботанико-географической провинции Урала, вследствие этого увеличен вегетационный период растений [1]. На Южном Урале настоящие горные тундры встречаются лишь на горных массивах Ямантау и Иремель, а на менее высоких гольцовых вершинах (хр. Машак, Нары, Кумардак) произрастают травяно-моховые тундроподобные группировки. В этих сообществах нередко доминантом является высокогорный эндем Урала ветренник пермский – *Anemonastrumbiarmense* (Juz.) Holub.

*Anemonastrum biarmense* – высокогорный эндем Урала из семейства *Ranunculaceae* Juss., в ряде мест спускающийся в горно-лесной пояс. Психрофит высокогорно-луговой. Ветренник пермский распространен в верхних поясах гор от Южного Урала до южной части Полярного Урала. На Южном Урале он встречается на всех высоких горных хребтах, превышающих уровень границы леса (горы: Иремель, Ямантау, Шатак, хребты Таганай, Зюраткуль, Нургуш, Уреньга, Зигальга, Машак и др.). В горно-лесном поясе произрастает в горных сосновых, лиственничных и березовых лесах, на остепненных склонах, по берегам горных рек (на хребтах Крака, вершинах Б. и М. Иремель, в верховьях рек Юрюзань и Белая). Внесен в Красные книги Свердловской области (III категория) [2], Республики Коми (II категория) [3], Ханты-Мансийского автономного округа (III категория) [4], Ямало-Ненецкого автономного округа (III категория) [5], Тюменской области (III категория) [6]. Был внесен в Красную книгу Среднего Урала (III категория) [7]. Вид признан редким для Урала и Приуралья [8; 9].

Ранее численность популяций ветреницы пермской изучалась в Республике Коми (Северный Урал), где была установлена плотность от 1,6 до 29,0 особей на 1 м<sup>2</sup> [10; 11]. В Печеро-Ильчском заповеднике численность особей на 1 м<sup>2</sup> составила от 2,1 до 13,5 особей [12]. В Республике Башкортостан ранее исследованы две ценопопуляции на хребте Куркак. Выявлено формирование центрального и левостороннего спектров [13].

В последнее время для Урала указывают два вида: *Anemonastrum biarmense* и *A. crinitum* (Jus.) Holub [14]. Последний южно-сибирский вид представлен на Урале реликтовыми популяциями, имеющими смешанный гибридный характер. Нами эти два вида разделялись, а рассматривались как *A. biarmense* в широком понимании. Было исследовано два типа его местообитаний – в горно-тундровом и горно-лесном поясе Южного Урала.

Целью исследования было выявление особенностей онтогенетической и демографической структуры популяций *A. biarmense*, произрастающих в труднодоступной горной местности Южного Урала.

## Материалы и методика исследования

Согласно схеме физико-географического районирования [15] в 2016 г. исследована горно-лесная провинция, к которой относятся: Уфимско-Бельская подпровинция, Таганайско-Ямантауский округ (г. Б. Иремель, Б. Нургуш, Б. Шелом, хр. Нары, Белятур, Нараташ, Юша), Инзерско-Масимский округ с Баштауским районом (г. Б. Шатак); Прибельско-Уралтауская подпровинция, Приверхнебельский округ (хр. Ялангас, хр. Золотые шишки). Далее краткая характеристика районов исследований.

Таганайско-Ямантауский округ Уфимско-Бельской подпровинции представляет наиболее высокую часть среднегорий ЮУ (хребты Машак, Кумардак, Нары, Зигальга, Таганай, Нургуш и г. Яман-тау). Хребты сложены кварцитами, межгорные понижения – сланцами и доломитами. В растительности выделяются три пояса – горно-таежный, подгольцовый и горно-тундровый. Распространены горно-лесные серые, бурые и дерновоподзолистые почвы в горно-лесной зоне, горно-тундровые, горно-луговые – в высокогорной области. В составе растительности преобладают горно-таежные пихтово-еловые леса. Среднемесячные температуры июля и января соответственно +17 °С и –15,8 °С.

В Инзерско-Масимский округ входят несколько районов, среди которых Баштауский район отличается по высоте среднегорного рельефа (1200 м над у.м.). В сложении горных пород участвуют сланцы, кварцевые и аркозовые песчаники, конгломераты, алевриты, аргиллиты, известняки и доломиты. Климат более континентальный. Среднегодовая температура воздуха на вершинах высоких хребтов колеблется от 1 °С до –0,5 °С. В связи с расчлененностью рельефа почвенный покров пестрый. На хребтах развиты светло-серые лесные и маломощные горные почвы. В связи с нарастанием континентальности климата почвы межгорных понижений более богаты гумусом. В растительном покрове преобладают березовые, осиновые и сосновые леса, роль последних значительна.

Приверхнебельский округ Прибельско-Уралтауской подпровинции характеризуется сопочно-хребтовым средне-и-низкогорным рельефом, развитым на метаморфических, изверженных и различных осадочных слабометаморфизованных и неметаморфизованных породах. Климат более континентальный в сравнении с западными подпровинциями, в основном умеренно-теплый и достаточно влажный. Среднегодовая температура от +1° до -1°, а годовая сумма осадков от 550 мм на западе до 426 мм на востоке. Почвенно-растительный покров представлен светлохвойными и березовыми лесами на подзолистых и светло-серых лесных почвах.

Объект исследования – *Anemonastrum biarmiense* – компактнокорневищное многолетнее растение. Корневище укороченное, вертикальное или косовосходящее, утолщенное, покрытое волокнистыми остатками оснований черешков отмерших прикорневых листьев. Прикорневые листья развиваются одновременно с цветоносом, в числе 3-5 или более собранные в розетку, длинночерешковые, с пластинкой в очертании округло-почковидной, сверху почти голой, снизу покрытой рассеянными короткими волосками, рассеченной на три широко-ромбических 2-3-раздельных сегмента 2-5 см длиной и шириной, расположенных на хорошо развитых черешочках от 1,2 до 2 см длиной. Цветоносные стебли пазушные, прямостоячие, 15-65 см высотой, вместе с черешками прикорневых листьев покрытые довольно густыми длинными прямыми горизонтально оттопыренными волосками. На стебле под соцветием имеется обертка (покрывало) из 4 мутовчатых, накрест супротивных сидячих листьев, на 2/3 раздельных, с 2-3-надрезанными на верхушке долями. Соцветие зонтиковидное, из 2–6 (до 8) цветков 1,8-3 см в диаметре, очень редко цветки одиночные. Цветоножки в начале цветения приблизительно равные по длине листьям обертки, позднее в несколько раз длиннее их, при плодах сильно удлиненные, покрытые негустыми тонкими курчавыми волосками. Листочки околоцветника в числе 5-6 шт., белые, эллиптические или обратнойцевидные, с обеих сторон голые. Плоды 5-10 мм длиной, обратнойцевидные, голые, сильно сплюснутые, окруженные широкой и тонкой крыловидной окраиной, на верхушке с коротким косоотогнутым столбиком. Цветет в мае-июне [16].

Исследования популяций вида проводились нами в 2015 г. в Южно-Уральском заповеднике в горно-лесном и горно-тундровом поясах [17].

В 2016 г. в горно-лесной провинции Южного Урала были изучены 14 ценопопуляций вида. Название ЦП давалось по ближайшему к ней географическому объекту. Для изучения демографической структуры и плотности ЦП в каждой из них на трансекте закладывалось 30 пробных площадок размером 1 м<sup>2</sup>. Порядок заложения (линейный или шахматный) и шаг трансекты (1-5 м) зависели от площади, занимаемой конкретной ЦП. Определялись ведущие популяционные характеристики: общая и эффективная плотность особей, возрастной состав.

При определении возрастного состава ЦП согласно стандартным критериям [18; 19] учитывались следующие возрастные состояния: проростки (р), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные ( $g_1$ ), средние генеративные ( $g_2$ ), старые генеративные ( $g_3$ ), субсенильные (ss). На основании полученных данных построены возрастные спектры ЦП.

Места расположения пунктов исследований обозначены на рис. 1.

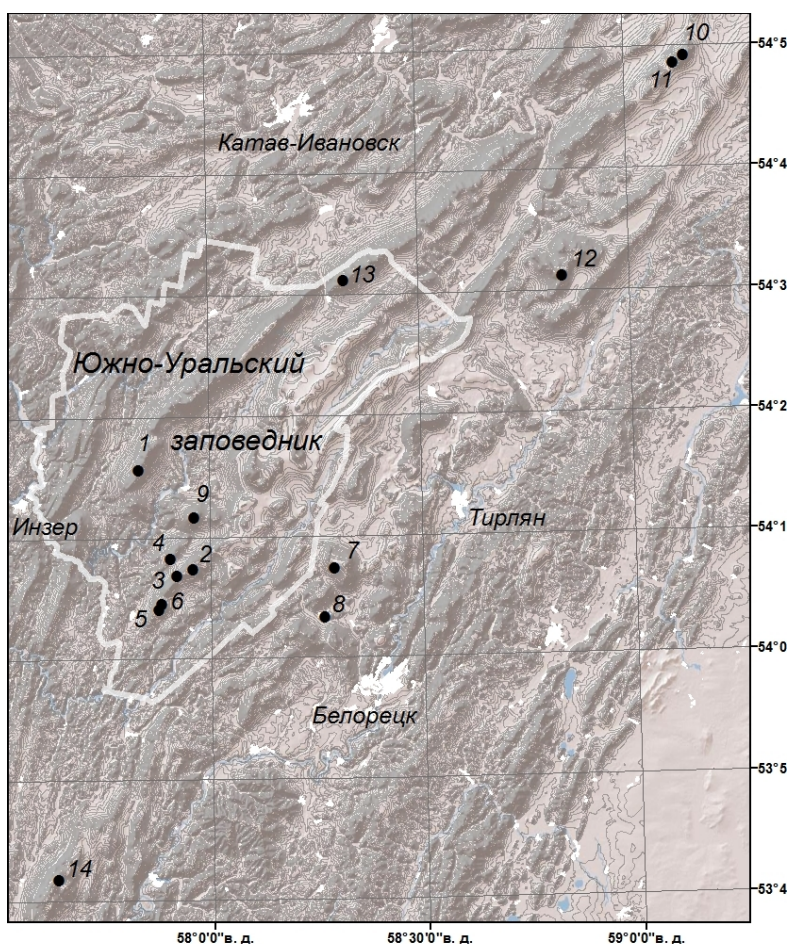


Рис.1. Схема расположения ценопопуляций *A. biarmiense* на территории Южного Урала

ЦП 1 (пик Казабиль) расположена в верхней части склона хр. Нары, в урочище Казабиль, на высоте 1045 м над у.м. Координаты с.ш. 54,26666667, в.д. 57,83388889. Растительность представлена альпийским луговым высокотравьем среди березового редколесья. Общее проективное покрытие (ОПП) травяного яруса составляет 50 %. Средняя высота травостоя достигает 20–70 см.

ЦП 2 (Еракташские поляны) расположена на основной поверхности хребта Юша, у подножия облесенных скал на высоте 1020 м над у.м. Координаты: с.ш. 54,12777778, в.д. 57,96277778. Основную часть растительности представляет луговое высокотравье с подгольцовым редколесьем. ОПП травяного яруса составляет 65–70 %. Средняя высота травостоя достигает от 70 до 130 см.

ЦП 3 (Юша). Ценопопуляция расположена в седловине хр. Юша, разделяющей вершины Каинтюбе и Торнаташ на высоте 777 м над у.м. с координатами с.ш. 54,12472222, в.д. 57,92416667. ОПП травяного яруса варьирует в пределах 60–80 %. Большую часть растительности образует луговое высокотравье.

ЦП 4 (Белятур) занимает верхнюю часть остепненного склона южной экспозиции одноименного хребта на отметке 967 м над у.м. Координаты с.ш. 54,14166667, в.д. 57,90972222. Травяной ярус составляют опушечные, степные и петрофитные виды. ОПП меняется от 75 до 90 %.

ЦП 5 (Дунан-сунган) находится в верхней части одноименной вершины хр. Юша, в разнотравном луговом сообществе с участием степных видов на высоте 943 м над у.м. с координатами с.ш. 54,06972222, в.д. 57,88361111. ОПП травяного яруса составляет 85 %.

ЦП 6 (Дунан-сунган с-в) расположена в северо-восточной средней части одноименной вершины хр. Юша в кв. 56 Лапыштинского участкового лесничества среди разнотравно-злакового сообщества горных лугов на отметке 895 м над у.м. с координатами с.ш. 54,07613111, в.д. 57,88524111.

ЦП 7 (Ялангас) занимает склон юго-западной экспозиции в верхней части одноименного хребта на высоте 999 м над у.м. с координатами с.ш. 54,12343111, в.д. 58,28998111. Основным типом растительного сообщества является горный луг со средним обилием опушечных видов.

ЦП 8 (Золотые шишки) расположена в средней части склона южной экспозиции одноименного хребта на опушке соснового леса, вдоль линии квартальной просеки. Имеет отметку на высоте 681 м над у.м. и координаты с.ш. 54,05581111, в.д. 58,26731111.

ЦП 9 (Нараташ) расположена на вершине одноименного хребта, среди скальных осыпей на месте елово-березового криволесья, на высоте 1162 м над у.м. с координатами с.ш. 54,20194444, в.д. 57,97083333.

ЦП 10 (Большой Нургуш) расположена в горно-тундровом поясе хр. Нургуш, на выровненной платообразной вершине с отметкой 1403 м над у.м. Имеет координаты с.ш. 54,81998111, в.д. 59,14346. В сложении растительного покрова участвуют разнотравные лужайки с участием эндемичных и реликтовых видов.

ЦП 11 (Большой Нургушю-з) занимает привершинную часть подгольцового пояса хр. Нургуш, на отметке 1221 м над у.м. с координатами с.ш. 54,80952111, в.д. 59,11940111. Экспозиция юго-западная с уклоном 30°. Произрастает в типично травяно-моховом тундроподобном сообществе.

ЦП 12 (Большой Иремель) расположена на вершине одноименного массива с отметкой 1582 м над у.м. и координатами с.ш. 54,52020111, в.д. 58,84231111. Исследуемый участок занимает выровненное плато из каменных нагромождений, в расщелинах которых укрываются от ветра растения.

ЦП 13 (г. Большой Шелом) занимает привершинную часть хр. Зигальга южной экспозиции на отметке 1308 м над у.м. Координаты с.ш. 54,51931111, в.д. 58,32354111. Сообщество произрастает среди елового криволесья подгольцового пояса растительности.

ЦП 14 (Большой Шатак) имеет привязку к наиболее высокой части хр. Баштау на отметке 1119 м над у.м. с координатами с.ш. 53,69593, в.д. 57,63745. Экспозиция южная с уклоном 20°. На данном участке растительности присутствуют следы остепенения, при этом верхняя граница леса примыкает к вершине.

Для характеристики онтогенетической структуры ЦП применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления [20], индекс старения [21]. Для оценки состояния ЦП был применен критерий «дельта-омега» Л.А. Животовского [22], основанный на совместном использовании индексов возрастности ( $\Delta$ ) и эффективности ( $\omega$ ).

## Результаты и их обсуждение

Характеристика местообитаний ценопопуляций *Anemonastrum* приведена по результатам проведенных исследований на Южном Урале. В ходе изучения данного вида была попытка разграничения его места произрастания на горно-лесной и горно-тундровый пояс. ЦП 1-8 расположены в горно-лесном поясе, ЦП 9-14, соответственно, в горно-тундровом поясе (рис. 1).

Общая и эффективная плотность популяций, возрастной состав, демографические показатели представлены в таблице.

Общая плотность в ЦП *A. biarmiense*, расположенных в горно-лесном поясе, варьирует от 4,4 до 16,5 экз./м<sup>2</sup>, эффективная плотность – 3,0-5,9 экз./м<sup>2</sup>, в горно-тундровом поясе значения плотности меняются от 6,8 до 22,4 экз./м<sup>2</sup>, эффективная плотность – 4,2-10,3 экз./м<sup>2</sup>. Увеличение плотности особей вида в тундроподобных сообществах, видимо, связано с отсутствием конкурентных видов растений, которые в лесных и луговых сообществах горно-лесного пояса способны вытеснять ветренник пермский. В восьми ЦП преобладает прегенеративная фракция, в шести ЦП *A. biarmiense* доли почти равные, приходится на прегенеративную и генеративную части.

Усредненный онтогенетический спектр *A. biarmiense* в горно-лесном и горно-тундровом поясах левосторонний одновершинный с абсолютным максимумом на вергинильных особях (40,81 % и 47,56 %). В спектрах представлены растения всех возрастных состояний, кроме сенильного (рис. 2).

**Распределение особей по онтогенетическим группам и демографические показатели в ценопопуляциях**

| № ЦП | Эффективная плотность, экз./м <sup>2</sup> | Плотность, экз./м <sup>2</sup> | Онтогенетическое состояние, % |      |      |      |                |                |                |     | Демографические показатели |      |            |      |      |
|------|--|--------------------------------|-------------------------------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------------------|------|------------|------|------|
|      |  |                                | p                             | j    | im   | v    | g <sub>1</sub> | g <sub>2</sub> | g <sub>3</sub> | ss  | Δ                          | ω    | Тип ЦП     | Iв   | Iст  |
| 1    | 3,0  | 9,0                            | 3,2                           | 22,9 | 6,1  | 34,4 | 8,9            | 5,1            | 1,9            | 0,0 | 0,12                       | 0,33 | Молодая    | 5,46 | 0,00 |
| 2    | 3,3  | 5,5                            | 0,0                           | 10,8 | 10,8 | 28,8 | 19,8           | 29,7           | 0,0            | 0,0 | 0,24                       | 0,60 | «          | 1,02 | 0,00 |
| 3    | 2,7  | 4,4                            | 0,0                           | 2,9  | 8,8  | 42,1 | 15,7           | 26,5           | 1,9            | 1,9 | 0,26                       | 0,61 | Зреющая    | 1,22 | 0,02 |
| 4    | 5,1  | 10,0                           | 0,3                           | 9,3  | 16,0 | 36,6 | 15,6           | 17,1           | 2,5            | 2,5 | 0,22                       | 0,51 | Молодая    | 1,76 | 0,02 |
| 5    | 5,4  | 9,2                            | 1,3                           | 9,2  | 7,1  | 38,6 | 13,8           | 29,8           | 0,0            | 0,4 | 0,24                       | 0,59 | «          | 1,26 | 0,00 |
| 6    | 5,9  | 16,5                           | 0,0                           | 19,1 | 20,3 | 45,2 | 8,2            | 3,9            | 0,0            | 3,3 | 0,14                       | 0,36 | «          | 6,98 | 0,03 |
| 7    | 5,8  | 8,3                            | 0,0                           | 1,2  | 6,7  | 26,9 | 23,1           | 30,3           | 11,5           | 1,4 | 0,35                       | 0,70 | Переходная | 0,54 | 0,01 |
| 8    | 3,2  | 9,3                            | 0,0                           | 28,4 | 21,4 | 33,3 | 11,5           | 2,9            | 2,4            | 0,0 | 0,12                       | 0,34 | Молодая    | 4,93 | 0,00 |
| 9    | 8,0  | 22,4                           | 7,4                           | 23,7 | 9,2  | 40,5 | 13,7           | 3,4            | 1,6            | 0,4 | 0,13                       | 0,36 | «          | 3,91 | 0,00 |
| 10   | 10,3                                       | 20,6                           | 1,3                           | 5,3  | 7,1  | 57,2 | 22,9           | 6,1            | 0,0            | 0,0 | 0,17                       | 0,50 | «          | 2,39 | 0,00 |
| 11   | 4,5  | 7,5                            | 1,2                           | 7,6  | 9,4  | 34,7 | 15,3           | 30,0           | 0,6            | 1,2 | 0,25                       | 0,60 | «          | 1,13 | 0,01 |
| 12   | 9,6  | 20,8                           | 0,0                           | 8,9  | 8,9  | 61,8 | 11,6           | 8,9            | 0,0            | 0,0 | 0,16                       | 0,46 | «          | 3,88 | 0,00 |
| 13   | 4,2  | 6,8                            | 0,0                           | 4,6  | 10,9 | 39,6 | 10,9           | 33,9           | 0,0            | 0,0 | 0,25                       | 0,61 | Зреющая    | 0,81 | 0,00 |
| 14   | 6,0  | 10,3                           | 0,0                           | 0,0  | 8,4  | 51,6 | 13,5           | 16,8           | 7,7            | 1,9 | 0,26                       | 0,58 | Молодая    | 0,63 | 0,01 |

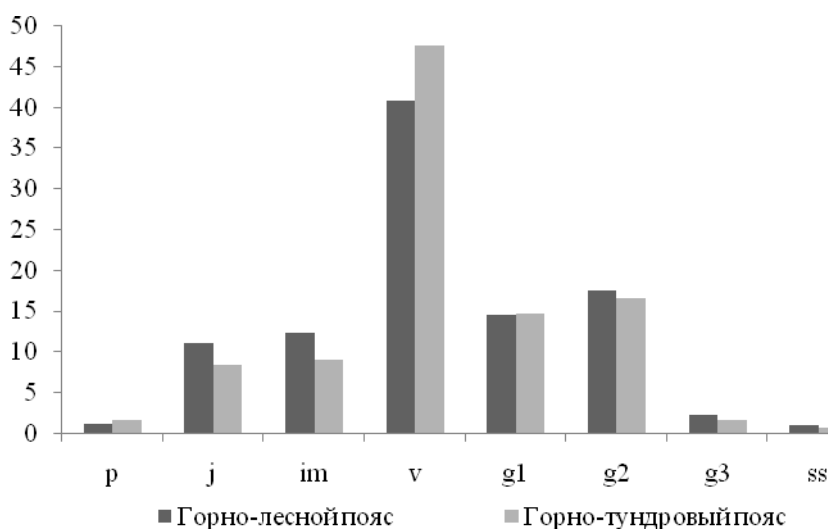


Рис. 2. Онтогенетические спектры в ценопопуляциях *A. biarmense*

По классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой [21], изученные нами ЦП *A. biarmense* относятся к нормальным неполночленным. Возрастная структура конкретных ЦП *A. biarmense* имеет два типа спектра: левосторонний (ЦП 1,3-6,8,10-14) и центрированный (2,7). Ценопопуляциям 3,5,11,13 присущ левосторонний двухвершинный спектр с максимумом на вергинильных особях, доля их в каждой ЦП составляет от 34,7 % до 42,1 %. Доля генеративных особей в них составляет от 26,5 % до 33,9 %. ЦП 3 и 5 занимают высокотравные горные луга с относительно одинаковым составом трав, а ЦП 11 и 13 расположены в подгольцовом поясе с выраженным кустарниковым ярусом и еловым криволесьем. ЦП 2 и 7 расположены на не больших высотах с незначительным пологом деревьев березы, лиственницы. На открытых участках (в тундроподобных группировках, остепненных лугах, опушках) вероятность прорастания семян выше, чем в густом луговом травостое. Поэтому высока доля в них прегенеративной фракции и, благодаря конкурентноспособности с другими видами сообществ, высокой остается доля генеративной фракции. Доля проростков, в отличие от предыдущего года исследований [17], во всех ценопопуляциях очень низкая.

Демографическая структура ЦП представляет собой один из существенных ее признаков, так как обеспечивает способность популяционной системы к самоподдержанию и определяет ее устойчивость [18].

Оценка возрастности  $\Delta$  (дельта) и эффективности  $\omega$  (омега) показала, что молодыми являются 11 ЦП *A. biarmense* ( $\Delta = 0,12-0,26$ ;  $\omega = 0,33-0,60$ ). ЦП 3 и 13 являются зреющими ( $\Delta = 0,25-0,26$ ;  $\omega = 0,61$ ). ЦП 7 является переходной ( $\Delta = 0,35$ ;  $\omega = 0,70$ ).

Проведено также сравнение индексов восстановления и старения, отражающих динамические процессы ценопопуляций. Индекс восстановления колеблется от 1,02 до 6,98. Данный факт свидетельствует о хорошем пополнении молодыми особями и преобладании прегенеративной фракции. Индекс старения равен или близок к нулю, что свидетельствует об интенсивном отмирании особей в старом генеративном состоянии.

## Заключение

Подводя итоги проведенных исследований, можно сказать, что изученные ценопопуляции *Anemonastrum biarmense* относятся в основном к молодым с большой долей прегенеративной фракции. Две ценопопуляции являются зрелыми и одна – переходная. Популяции многочисленные, с общей плотностью у *A. biarmense* от 4,4 до 16,5 экз./м<sup>2</sup>. В горно-лесном поясе ценопопуляции *A. biarmense* являются молодыми, с большой долей прегенеративных растений. В целом исследованные популяции эндемичного вида находятся в хорошем состоянии, о чем свидетельствуют плотность и структура их популяций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Института биологии. Вып. 48. Свердловск, 1966. 271 с.
2. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2008. 254 с.
3. Красная книга Республики Коми. 2-е изд. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2009. 800 с.
4. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Пакрус, 2003. 376 с.
5. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. 2-е изд. Екатеринбург: Баско, 2010. 308 с.
6. Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 496 с.
7. Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996. 280 с.
8. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 208с.
9. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. 208 с.
10. Вернигор Р.А. Изменчивость и структура популяций высокогорного уральского эндемика ветреницы пермской (*Anemone biarmiensis* Jus.): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1981. 22 с.
11. Плотникова И.А. Ветренник пермский // Биология и экология редких растений Республики Коми. Екатеринбург, 2009. С. 86-118.
12. Бобрецова И.А. Популяционная биология ветреницы пермской в Печеро-Ильчском заповеднике// Актуальные проблемы биологии и экологии: Материалы докл. VIII Молодежной науч. конф. Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2002. 360 с.
13. Каримова О.А., Жигунов О.Ю., Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Характеристика ценопопуляций редких горно-скальных видов в Зауралье Республики Башкортостан// Вестн. Томского гос. ун-та. Биология. 2013. № 2 (22). С. 70-83.
14. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
15. Физико-географическое районирование Башкирской АССР / под ред. И.П. Кадильникова и др. Уфа: Башкирский гос. ун-т, 1964. 210 с.
16. Флора Сибири. Т. 6. *Portulacaceae* – *Ranunculaceae* / под ред. Л.И. Малышевой, Г.А. Пешковой. Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1993. 310 с.
17. Юсупова О.В., Абрамова Л.М., Каримова О.А. Особенности организации популяций высокогорного эндемика *Anemonastrum biarmienne* (Jus.) Holub на территории Южно-Уральского государственного природного заповедника// Изв. Коми НЦ УрО РАН. 2016. № 2(26). С. 19-27.
18. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова и др. М.: Наука, 1976. С. 14-43.
19. Наумова Л.Г., Злобин Ю.А. Основы популяционной экологии растений / под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Башкирский гос. пед. ун-т им.М. Акмуллы, 2009. 88 с.
20. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. С. 146-149.
21. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений// Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1969. Т. 79, вып. 1. С. 119-135.
22. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.

Поступила в редакцию 08.02.17

**O.V. Yusupova, L.M. Abramova, I.R. Yusupov**

**FEATURES OF ORGANIZATION OF POPULATIONS OF HIGHLAND ENDEMIC *ANEMONASTRUM BIARMIENSE* (JUZ.) HOLUB S. L. IN THE SOUTHERN URALS**

The article presents the results of studying the ontogenetic and demographic structure of cenopopulations of highland endemic *Anemonastrum biarmienne* (Juz.) Holub in the territory of the southern Urals. Populations are numerous, with densities for *A. biarmienne* from 4.4 to 16.5 ind/m<sup>2</sup>. Average ontogenetic range is left-sided with a maximum at virginile individuals. All cenopopulations of *A. biarmienne* are invasive, incomplete. The comparison of indexes of rehabilitation and ageing showed that most of the populations are young, two populations are mature and one population is transient with a large proportion of pregenerative plants. The predominant vegetation type in most populations is highland meadows. In the southern Urals real mountain tundra are found only on the mountain ranges of Iremel and Yamantau, and on lower goltsy vertices (Mashak, Nary, Komardac) grass-moss tundra-like groupings grow. In these

communities the dominant one is often *Anemonastrum biarmiense* (Juz.). *A. biarmiense* is distributed in subgoltsy altitudinal belt, among tall grass meadows, also comes into mountain tundra region, growing in lichen communities.

*Keywords:* *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub, highland endemic, southern Urals, cenopopulation, ontogenetic and demographic structure.

#### REFERENCES

1. Gorchakovskii P.L. *Flora i rastitelnost visokogorii Urala. Trudy institute biologii. Vyp. 48* [Flora and vegetation of high mountains of the Urals. Proceedings of the Institute of Biology. Vol. 48], Sverdlovsk, 1966, 271 p. (in Russ.).
2. *Krasnaya kniga Sverdlovskoy oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of Sverdlovsk region: animals, plants, fungi], Ekaterinburg: "Basco", 2008, 254 p. (in Russ.).
3. *Krasnaya kniga Respubliki Komi. 2-e izd.* [The Red Book of Komi Republic. 2nd ed.], Syktyvkar: Komi Sci. Centre, Ural Branch, RAS, 2009, 800 p. (in Russ.).
4. *Krasnaya kniga Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of Khanty-Mansi Autonomous Area: animals, plants, fungi], Ekaterinburg: Pakrus, 2003, 376 p. (in Russ.).
5. *Krasnaya kniga Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga: zhivotnye, rasteniya, griby. 2-e izd.* [The Red Book of Yamal-Nenets Autonomous Area: animals, plants, fungi. 2nd ed.], Ekaterinburg: Basko Publ., 2010, 308 p. (in Russ.).
6. *Krasnaya kniga Tyumenskoy oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of Tyumen region: animals, plants, fungi], Ekaterinburg: Ural Univ. Publ., 2004, 496 p. (in Russ.).
7. *Krasnaya kniga Srednego Urala (Sverdlovskaya i Permskaya oblasti). Redkie i nachodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoeniya vidy zhivotnykh i rasteniy* [The Red Book of the Middle Urals (Sverdlovsk and Perm regions). Rare and endangered species of animals and plants], Ekaterinburg: Ural Univ. Publ., 1996, 280 p. (in Russ.).
8. Gorchakovskiy P.L. and Shurova E.A. *Redkie i shezayushchie rasteniya Urala i Priural'ya* [Rare and endangered plants of the Urals and PreUrals], Moscow: Nauka, 1982, 208 p. (in Russ.).
9. Kucherov E.V., Muldashev A.A. and Galeeva A.Kh. *Okhrana redkikh vidov rasteniy na Yuzhnom Urale* [Protection of rare plant species in the South Urals], Moscow: Nauka, 1987, 204 p. (in Russ.).
10. Vernigor R.A. [Variability and population structure of the Ural mountain endemic *Anemone biarmensis* Juz.], Abstract of diss. Cand. Biol. sci., Sverdlovsk, 1981, 22 p. (in Russ.).
11. Plotnikova I.A. *Vetrenik permskiy (Anemone biarmensis). Biologiya i ekologiya redkikh rasteniy Respubliki Komi* [Biology and ecology of rare plants of the Republic of Komi], Ekaterinburg, 2009, pp. 86-118 (in Russ.).
12. Bobretsova I.A. Population biology anemone Perm in Pecheri-Ilych nature reserve, in *Mater. dokl. VIII Youth scientific conf. of the Institute of biology of KomiNZ UrORAN «Actual problems of biology and ecology» y: proceedings of the*, Syktyvkar, 2002, 360 p. (in Russ.).
13. Karimova O.A., Zhigunov O.Yu., Golovanov Ya.M. and Abramova L.M. [The characteristics of coenopopulations of rare mountain and rocky species in the Trans-Urals of Bashkortostan Republic], in *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya*, 2013, vol. 2(22), pp. 70-83 (in Russ.).
14. Kulikov P.V. *Konspekt flory Chelyabinskoy oblasti (sosudistye rasteniya)* [Abstract of Flora of Chelyabinsk region (vascular plants)], Ekaterinburg, Miass: Geotour, 2005, 537 p. (in Russ.).
15. *Fiziko-geograficheskoe raionirovanie Bashkirskoi ASSR* [Physical-Geographical Zoning of Bashkir ASSR], Kadil'nikova I.P. (ed.), Ufa: Bashkirskii gos. un.-t., 1964, 210 p. (in Russ.).
16. *Flora Sibiri. Tom 6. Portulacaceae – Ranunculaceae* [Flora of Siberia. Vol. 6. Portulacaceae–Ranunculaceae], Malysheva L.I. and Peshkova G.A. (ed.), Novosibirsk: VO "Nauka", Siberian Publishers, 310 p. (in Russ.).
17. Yusupova O.V., Abramova L.M. and Karimova O.A. [Features of organization of populations of alpine endemic *anemonastrumbiarmiense* (Juz.) Holub in the south urals state natural reserve], in *Isvestia Kominauchnogo zentra. Biologiya*, 2016, vol. 2(26), pp. 19-27 (in Russ.).
18. *Tsenopopulyatsii rasteniy (osnovnye ponyatiya i struktura)* [Cenopopulations of plants (basic concepts and structure)], Smirnova O.V., Zaugol'nova L.B., Ermakova I.M. et al. (ed.), M.: Nauka, 1976, pp. 14-43 (in Russ.).
19. Naumova L.G. and Zlobin Yu.A. *Osnovy populyatsionnoy ekologii rasteniy* [Fundamentals of population ecology of plants], Mirkin B.M. (ed.), Ufa, 2009, 88 p. (in Russ.).
20. Glotov N.V. [About the estimation of age structure parameters of plants populations], in *Zhizn' populyatsiy v geterogennoy srede. Ch. 1*, Yoshkar-Ola, 1998, pp. 146-149 (in Russ.).
21. Uranov A.A. and Smirnova O.V. [Classification and main feature of the development of populations of perennial plants], in *Byull. MOIP. Otd. biol.*, 1969, vol. 79(1), pp. 119-135 (in Russ.).
22. Zhivotovsky L.A. [The ontogenetic state, effective density and classification of populations], in *Ecology*, 2001, no. 1, pp. 3-7 (in Russ.).



Юсупова Оксана Васлямовна,  
младший и ведущий научный сотрудник, аспирант  
лаборатории дикорастущей флоры и интродукции  
травянистых растений

ФГБУ «Южно-Уральский государственный  
природный заповедник»  
453560, Россия, Республика Башкортостан, Белорецкий  
район, п/о Инзер, д. Реветь, Центральная усадьба

ФГБУ «Национальный парк «Зюраткуль»  
456910, Россия, г. Сатка, ул. Комсомольская, 13

ФГБУН «Ботанический сад-институт  
Уфимского НЦ РАН»  
450080, Россия, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3  
E-mail: yusupova\_ov@mail.ru

Абрамова Лариса Михайловна,  
доктор биологических наук, профессор,  
заведующая лабораторией дикорастущей флоры  
и интродукции травянистых растений

ФГБУН «Ботанический сад-институт  
Уфимского НЦ РАН»  
450080, Россия, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3  
E-mail: abramova.lm@mail.ru

Юсупов Ильдар Равилевич,  
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник  
ФГБУ «Южно-Уральский государственный  
природный заповедник»  
453560, Россия, Республика Башкортостан, Белорецкий  
район, п/о Инзер, д. Реветь, Центральная усадьба

Yusupova O.V.,  
postgraduate student, researcher in Laboratory  
of wild-growing flora and introduction  
of grassy plants

South Ural State Nature Reserve  
Bashkortostan Republic, village Revet',  
Beloretsk district, Central'naya st. 1,  
Russia, 453560

National Park "Zyuratkul"  
Komsomol'skaya st., 13, Satka, Russia, 456910

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Centre  
of Russian Academy of Sciences,  
195/3, Mendeleeva st., Ufa, Russia, 450080  
E-mail: yusupova\_ov@mail.ru

Abramova L.M.,  
Doctor of Biology, Professor,  
Head of Laboratory of wild-growing flora  
and introduction of grassy plants

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Centre  
of Russian Academy of Sciences  
195/3, Mendeleeva st., Ufa, Russia, 450080  
E-mail: abramova.lm@mail.ru

Yusupov I.R.,  
Candidate of Biology, senior research  
South Ural State Nature Reserve  
Bashkortostan Republic, village Revet',  
Beloretsk district, Central'naya st. 1,  
Russia, 453560