

УДК 574.34

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-1-49-59

ДИНАМИКА МАССОВЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ АЛЬПИЙСКИХ КОВРОВ В ТЕБЕРДИНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Шаманова Ф.Х.

*Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия
369117, с. Светлое, ул. Байчорова, 22, Карачаево-Черкесская Республика*

Аннотация. Дан обзор экспериментальных геоботанических исследований многолетней динамики альпийских ковров Тебердинского заповедника. Показано, что альпийские ковры заповедника подвержены значительной флуктуационной и сукцессионной динамике. В основном отмечено направленное изменение численности побегов в течение 20-летнего периода, причем это увеличение характерно преимущественно для луговых видов. Виды с различной экологией и характером динамики при изменении природных условий, тем не менее, показывают сопряженную динамику, которая поддерживает существование растительного сообщества в целом.

Ключевые слова: сукцессия растительных сообществ, альпийский ковер (геоботаника), разногодичная изменчивость фитоценозов, вегетативные и генеративные побеги.

DYNAMICS OF MASS SPECIES OF CARPET-LIKE ALPINE MEADOWS IN TEBERDA STATE BIOSPHERE RESERVE (TSBR)

F. Shamanova

*North-Caucasian State Humanitarian Technological Academy
ul. Baichorova 22, 369117 Svetloe, Karachay-Circassian Republic, Russian Federation*

Abstract. The study provides an overview of experimental observations of the long-term dynamics of carpet-like Alpine meadows in the Teberda State Biosphere Reserve (TSBR), Russia. Results of the study show that in the TSBR, carpet-like Alpine meadows are subject to significant fluctuations and successional dynamics. Over the 20-year period of observation, a predominantly directed change in abundance was evident; moreover, an increase in the number of shoots was predominantly indicative of pratal species. Species with different ecology and dynamics preserve the stability of cenosis under varying environmental conditions.

Key words: fluctuations, succession, carpet-like Alpine meadows, interannual dynamics, number of vegetative and generative shoots.

Изучение флуктуаций обеспечивает понимание гомеостатических механизмов, поддерживающих структуру растительного сообщества, и объясняет, как растениям с различной толерантностью к климатическим условиям можно сосуществовать в одних и тех же сообществах. Так называемые «альпийские ковры» по территории Тебердинского государственного биосферного заповедника (далее – ТГБЗ) больших пространств не занимают, а встречаются лишь небольшо-

ми участками и представляют собой интересный объект, поскольку динамика их состава зависит от схода снегового покрова и длины вегетационного периода.

Целью нашей работы является анализ на основе многолетних наблюдений различий поведения в динамике отдельных видов растений альпийских ковров. В задачи входило: 1) сравнить показатели варьирования основных видов по годам; 2) выявить циклические и направленные изменения численности побегов; 3) оценить возможное влияние погодных условий на численность побегов; 4) выявить группы видов со сходным характером динамики.

Объект исследования – альпийские ковры ТГБЗ. Стационарные участки ковров, на которых проводили наблюдения, располагались на северо-восточных отрогах хребта Малая Хатипара, на высоте 2850 м н.у.м. в ТГБЗ (Карачаевский район, Карачаево-Черкесской Республики). Географические координаты 43° 27' с.ш., 41° 41' в.д. Эти альпийские ковры – низкопродуктивные хионофильные сообщества западин и днищ цирков с обильным снегонакоплением зимой (5 м и более), в которых доминируют виды шпалерного и розеточного разнотравья (*Sibbaldia procumbens* и *Taraxacum stevenii*). Вегетационный период около 2-х месяцев, снег сходит в конце июля – начале августа.

Методика исследования

Наблюдения за многолетней естественной динамикой альпийских ковров проводились в соответствии с методикой, предложенной Т.А. Работновым [13]. Период наблюдений превышал одиннадцатилетний цикл сол-

нечной активности и составлял 20 лет. Были заложены постоянные трансекты. Ежегодные учеты численности побегов проводили в одни и те же сроки (в начале – середине августа) и при одном и том же режиме использования (заповедном).

Учетными единицами служили надземные побеги растений, как вегетативные, так и генеративные. Учеты численности всех типов побегов для изучения разногодичной динамики проводили на двух постоянных трансектах, состоящих из 40 площадок 25x25 см каждая. Для изучения динамики генеративных побегов дополнительно мы учитывали их численность на двадцати постоянных трансектах размером 1x1 м общей площадью 25 м², расположенных на тех же участках альпийских ковров. Таким образом, площадь для учета генеративных побегов составила 30 м².

Для выявления связи динамики альпийских ковров с климатическими факторами мы использовали метеорологические данные ближайшей метеостанции Гидрометслужбы (Теберда, 1328 м абс. высоты), за время, соответствующее периоду наших наблюдений (19 лет).

Для анализа разногодичной флуктуационной динамики мы рассчитали суммарную численность генеративных, вегетативных и ювенильных побегов на площадках. Статистические параметры варьирования по годам (средние значения, стандартные отклонения, коэффициенты вариации) [6] были рассчитаны как для общей численности, так и отдельно для генеративных побегов.

Для оценки пространственной вариабельности суммарной численно-

сти выбранных видов рассчитывали среднее, стандартное отклонение и коэффициент вариации численности побегов на площадках 25x25 см за последний год наблюдения. Далее рассчитывали непараметрический коэффициент корреляции Спирмена [5] между пространственными и временными коэффициентами вариации.

С целью выявления связи динамики вегетативных и генеративных побегов, оценки влияния образования вегетативных побегов на генеративные и наоборот, мы рассчитали для каждого вида непараметрические коэффициенты корреляции Спирмена между:

- численностью вегетативных побегов текущего года и генеративных побегов текущего года ($v=g$);
- численностью вегетативных побегов предыдущего года и численностью генеративных побегов текущего года ($v \rightarrow g$);
- численностью генеративных побегов предыдущего года и вегетативных побегов текущего года ($g \rightarrow v$).

Для выявления видов со сходной многолетней динамикой были рассчитаны коэффициенты корреляции Спирмена между численностью побегов выбранных видов альпийских ковров. На основании полученных данных были построены корреляционные плеяды для суммарной численности и численности генеративных побегов.

Для выявления направленных изменений в динамике численности побегов видов альпийских ковров был использован метод линейного тренда [18].

Результаты и обсуждения

Рассмотрим динамическое поведение *Carex oreophila*, *Catabrosella variegata*, *Gnaphalium supinum*, *Minuartia aizoides*, *Nardus stricta*, *Potentilla crantzii*, *Sibbaldia procumbens*, *Taraxacum stevenii* в отдельности, а также особо сопряженную динамику этих видов (табл. 1 и 2). Перечисленные виды отличаются по своим экологическим, морфологическим и анатомическим свойствам.

Таблица 1

Общая характеристика варьирования суммарной численности побегов растений альпийских ковров по годам

Вид	Среднее (n=20)	Ошибка среднего	CV, %	Max/Min
<i>Carex oreophila</i>	1768	90	23	2,4
<i>Catabrosella variegata</i>	1808	89	22	2,1
<i>Gnaphalium supinum</i>	2413	191	35	3,9
<i>Minuartia aizoides</i>	7276	440	27	2,3
<i>Nardus stricta</i>	8344	666	36	3,8
<i>Potentilla crantzii</i>	1109	58	23	2,3
<i>Sibbaldia procumbens</i>	7179	298	19	2,0
<i>Taraxacum stevenii</i>	2739	105	17	1,8

Прим.: n – число лет наблюдения, CV, % – коэффициент вариации (жирным шрифтом выделены наиболее обильные виды).

Таблица 2

Общая характеристика варьирования численности генеративных побегов растений альпийских ковров по годам

Вид	Среднее (n=20)	Ошибка среднего	CV, %	Max/Min
<i>Potentilla crantzii</i>	29	6	91	13,5
<i>Carex oreophila</i>	222	50	38	3,8
<i>Minuartia aizoides</i>	203	45	131	89
<i>Catabrosella variegata</i>	61	14	135	329
<i>Sibbaldia procumbens</i>	212	47	63	8,9
<i>Taraxacum stevenii</i>	177	40	54	23,7

Прим.: n – число лет наблюдения, CV, % – коэффициент вариации (жирным шрифтом выделены наиболее обильные виды).

Таблица 3

Коэффициент корреляции между численностью вегетативных и генеративных побегов растений альпийских ковров

Вид	V = G		V → G		G → V	
	r	P	r	P	r	P
<i>Carex oreophila</i>	0,68	0,000	0,54	0,000	0,54	0,000
<i>Catabrosella variegata</i>	0,45	0,092	0,12	0,668	0,77	0,225
<i>Gnaphalium supinum</i>	0,36	0,155	0,39	0,133	0,64	0,000
<i>Minuartia aizoides</i>	0,48	0,004	0,29	0,098	0,20	0,232
<i>Nardus stricta</i>	0,25	0,129	0,004	0,981	-0,24	0,313
<i>Potentilla crantzii</i>	0,44	0,208	0,62	0,040	0,59	0,118
<i>Sibbaldia procumbens</i>	-0,06	0,725	-0,11	0,541	0,07	0,669
<i>Taraxacum stevenii</i>	0,36	0,036	0,34	0,043	0,39	0,014

Прим.: V = G – корреляция между численностью вегетативных и генеративных побегов одного года, V → G – корреляция между численностью вегетативных побегов предыдущего года и генеративных текущего, G → V – корреляция между численностью генеративных побегов в предыдущем году и вегетативных побегов в текущем году, r – коэффициент корреляции, P – уровень значимости. Жирным шрифтом выделен уровень значимости $p \leq 0,05\%$.

Carex oreophila С.А. Мей. (**Осока горолюбивая**) – корневищный гемикриптофит. В ТГБЗ встречается на субальпийских и альпийских лугах, поднимается в субнивальном поясе до высоты 3150 м [3]. На альпийских коврах ТГБЗ *Carex oreophila* отличается относительно низким коэффициентом вариации – менее 25%. Общая численность побегов на всех исследованных

площадках (общая площадь 5м²) отмечена для *Carex oreophila* 1768±90 (среднее и его ошибка, здесь и далее), из них численность генеративных побегов составляет 222±50 побегов в год (табл. 2). В результате корреляционного анализа динамики численности *Carex oreophila* в условиях альпийских ковров было выявлено влияние численности вегетативных и генеративных побегов

одного года ($v \rightarrow g$), численности вегетативных побегов предыдущего года и генеративных текущего ($v \rightarrow g$), а также вегетативных побегов предыдущего года и генеративных побегов текущего года (табл. 3). Автокорреляционный анализ динамики численности генеративных побегов показал, что у *Carex oreophila* прослеживается тенденция к семилетнему циклу.

***Catabrosella variegata* (Boiss.) Tzvel. (Катаброзелля пестрая)** – травянистый поликарпик, полурозеточный гемикриптофит, плотнoderновинный вегетативно слабо подвижный [11]. Охотно поедается скотом [7]. *Catabrosella variegata* с общей численностью 1808 ± 89 побегов в год на всех площадках отмечен низкий коэффициент вариации 22%, а численность генеративных побегов на учетной площади составляет 61 ± 14 (коэффициент вариации 135%), которая отличалась высокой флуктуационной изменчивостью. Относительная влажность воздуха в октябре предыдущего года положительно влияет на заложение побегов в следующем году. При проверке значимости временного линейного тренда для суммарной численности побегов *Catabrosella variegata* наблюдается в динамике значимое снижение численности за 20-летний период наблюдений.

***Gnaphalium supinum* L. (Сушеница лежачая)** – травянистый поликарпик, полурозеточный гемикриптофит, короткорневищный, вегетативно умеренно подвижный, сильно опушенный [11]. По наблюдениям Морозовой [8], хорошо поедается овцами. У *Gnaphalium supinum* отмечена наибольшая суммарная численность побегов (2413 ± 191) на всех исследованных площадках. При изучении

пространственного варьирования отмечены наибольшие коэффициенты вариации суммарной (94%) и генеративной (76%) численности побегов по площадкам. Корреляционный анализ показал, что чем больше развивается численность генеративных побегов в какой-либо год, тем больше численность вегетативных побегов в последующий год. *Gnaphalium supinum* характеризуется синхронной динамикой суммарной численностью и численности генеративных побегов на двух участках альпийских ковров. Методом линейного тренда установлено уменьшение суммарной и генеративной численности за период наблюдений.

***Minuartia aizoides* (Boiss.) Bornm. (Минуарция айзовидная)** – корневищно-стержнекорневой многолетник. Гемикриптофит [1]. В ТГБЗ встречается в субальпийском и альпийском поясах на высотах от 2400–3200 м [17]. Переднеазиатский географический элемент. Встречается в составе ковров и влажных пестроовсяницевых лугах [2]. В субнивальном поясе произрастает в местообитаниях как с маломощным, так и со значительным снежным покровом [11]. У *Minuartia aizoides* общая суммарная численность побегов на всех исследованных площадках – 7276 ± 440 , у которой отмечена низкая вариабельность суммарной численности побегов – коэффициент вариации 27% и высокая вариабельность численности генеративных побегов по годам – коэффициент вариации 131%. *Minuartia aizoides* характеризуются наименьшим пространственным варьированием суммарной численности (коэффициент вариации 40%) и наибольшим коэффициентом вариации численности генеративных побегов

(94%). Корреляционный анализ численности вегетативных и генеративных побегов одного года ($v=g$) показал наличие значимых корреляционных связей (уровень значимости $p \leq 5\%$) у *Minuartia aizoides*, значит, численность как вегетативных, так и генеративных побегов увеличивалась в одни и те же годы. Возможно, что у *Minuartia aizoides* одни и те же условия благоприятно влияют на заложение и развитие как вегетативных, так и генеративных побегов. Относительной влажностью воздуха в сентябре предыдущего года положительно скоррелирована численность генеративных побегов *Minuartia aizoides*. Вероятно, прохладная пасмурная погода в конце и в начале вегетационного сезона благоприятно влияет на развитие этого вида и заложение побегов в следующем году.

***Nardus stricta* L. (Белоус торчащий)** – многолетнее травянистое поликарпическое растение, плотнодерновинный злак с коротким ползучим корневищем. Корневая система взрослого растения образована придаточными корнями двух типов [14]. Вегетативное размножение белоуса осуществляется при отмирании более старых участков корневища (главного симподия) и распадения дерновины на отдельные части – партикулы. Однако в завоевании новых территорий большее значение имеет семенное возобновление [12; 16], особенно в нарушенных ценозах. Общая численность побегов на всех исследованных площадках отмечена для *Nardus stricta* – 8344 ± 666 побегов в год, что составляет коэффициент вариации 36%. Коэффициент вариации суммарной численности по площадкам для *Nardus stricta* отмечена – 47%, а численности генеративных побегов

– 84%. Суммарная численность *Nardus stricta* была положительно скоррелирована с минимальной температурой в мае, а также отрицательно скоррелирована с максимальной температурой мая текущего года. Методом линейного тренда было выявлено увеличение суммарной численности побегов.

***Potentilla crantzii* (Crants) G. Beck ex Fritsch (Лапчатка Кранца)** – растение с мощным корневищем. Кистеклубнестержневое безрозеточное растение. Мезофит [10]. По сведениям Н.Л. Цепковой и Л.М. Гольдберга (1990) – ксеромезофит, гемикриптофит, многолетник. Овцами поедается слабо [15] или совсем не поедается при наличии лучших кормовых растений [8]. Для *Potentilla crantzii* общая численность побегов на всех исследованных площадках составила 1109 ± 58 , где коэффициент вариации суммарной численности побегов – 23%, а численности генеративных побегов – 171%. Пространственное варьирование суммарной численности *Potentilla crantzii* характеризуются коэффициентом вариации 59%, а для генеративной численности побегов – 91%. В результате корреляционного анализа динамики численности вегетативных побегов предыдущего года и генеративных текущего ($v \rightarrow g$) было получено наличие значимых корреляционных связей (уровень значимости $p \leq 0,05\%$) у *Potentilla crantzii*. Численность генеративных побегов отрицательно скоррелирована с максимальной температурой в мае текущего года. Автокорреляционный анализ динамики численности генеративных побегов показал, что у *Potentilla crantzii* прослеживается тенденция к семилетнему циклу. За годы наблюдений методом линейного трен-

да выявлено значимое увеличение численности генеративных побегов.

Sibbaldia procumbens L. (**Сиббальдия простертая**) – полурозеточный корневищно–стержнекорневой полукустарничек, распространенный грегариями. Vegetирует сразу вслед за таянием снега. Доминант, субдоминант альпийских ковров. Побегі полициклические, за сезон образуется 2–3 генерации листьев. По ряду авторов является кустарничком. Обладает явными годичными кольцами. Усиленно размножается вегетативно. Под действием вытаптывания ее стелющиеся шпалеры разламываются скотом и укоренившиеся ветви отделяются от материнских растений. Скот переносит на копытах вместе с грязью множество ее семян, способствуя широкому распространению этого вида [9]. Перед уходом на зиму цветки заложились и дифференцированы. Зимует с отмершими листьями. Подснежный рост – незначительный, только в отдельные годы [4]. *Sibbaldia procumbens* с общей численностью побегов на всех исследованных площадках – 7179 ± 298 , у которой отмечена низкая вариабельность суммарной численности – коэффициент вариации 19% и коэффициент вариации генеративных побегов 63%. Характеризуясь наименьшим пространственным варьированием суммарной численности, *Sibbaldia procumbens* показала коэффициент вариации 32% и для генеративной численности – 80%. Численность генеративных побегов *Sibbaldia procumbens* была положительно скоррелирована со среднемесячной температурой июля предыдущего года. Коэффициент корреляции между генеративной численностью побегов *Sibbaldia procumbens* на разных транс-

ектах по годам характеризуется синхронной динамикой. Методом линейного тренда было выявлено, что за период исследований *Sibbaldia procumbens* показала увеличение суммарной численности побегов.

Taraxacum stevenii (Spreng.) DC. (**Одуванчик Стевена**) – травянистый поликарпик, розеточный, стержнекистекорневой, вегетативно неподвижный гемикриптофит. Энтомофил. В ТГБЗ встречается в субальпийском, альпийском и субнивальном поясах. У *Taraxacum stevenii* общая численность побегов на всех исследованных площадках отмечена 2739 ± 105 , которая отличалась наименьшей вариабельностью суммарной численности (коэффициент вариации 17%) и численности генеративных побегов по времени – коэффициент вариации 54%. Коэффициент вариации суммарной численности *Taraxacum stevenii* по площадкам составил – 49% и численности генеративных побегов – 67%. На суммарной численности побегов *Taraxacum stevenii* отрицательно сказывается минимальная температура июня текущего года. Корреляционный анализ численности вегетативных и генеративных побегов одного года ($v=g$), динамика численности вегетативных побегов предыдущего года и генеративных текущего ($v \rightarrow g$), а также значимые положительные коэффициенты корреляции численности генеративных побегов в предыдущем году и численности вегетативных побегов в текущем году ($g \rightarrow v$) были получены для *Taraxacum stevenii*. Это значит, что численность как вегетативных, так и генеративных побегов у *Taraxacum stevenii* увеличивалась в одни и те же годы. Увеличение численности

вегетативных побегов в предыдущем благоприятно влияют на заложение и развитие генеративных побегов в текущем году. Чем больше развивается у *Taraxacum stevenii* генеративных побегов в какой-либо год, тем больше численность вегетативных побегов в последующий год.

Для изучения сопряженности в изменении численности побегов выбранных нами видов и влияния погодных условий на динамику ковровых растений была составлена корреляционная матрица. Анализ корреляционной матрицы численностей побегов рас-

сматриваемых видов друг с другом выявил значительное число достоверных связей. На основании этого анализа на альпийских коврах выделилась группа видов с сопряженной динамикой суммарной численности побегов (рис. 1). По динамике численности генеративных побегов на альпийских коврах можно выделить еще одну корреляционную плеяду видов (рис. 2). Таким образом, на основании проведенного корреляционного анализа можно сделать вывод, что динамика численности генеративных побегов массовых видов альпийских ковров сопряжена.

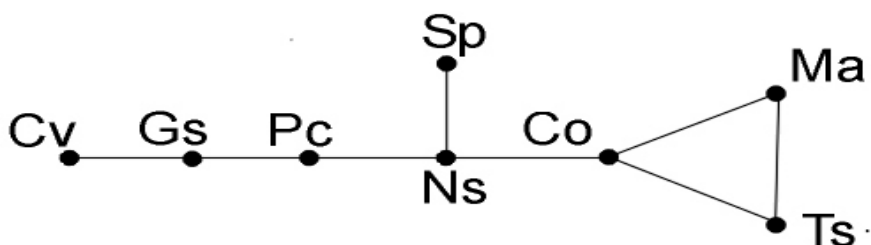


Рис. 1. Корреляционные плеяды растений альпийских ковров по суммарной численности побегов. Линиями соединены виды, изменение численности которых положительно скоррелировано ($p < 0,05$). Co – *Carex oreophila*, Cv – *Catabrosella variegata*, Gs – *Gnaphalium supinum*, Ma – *Minuartia aizoides*, Ns – *Nardus stricta*, Pc – *Potentilla crantzii*, Sp – *Sibbaldia procumbens*, Ts – *Taraxacum stevenii*.

Выводы. Альпийские ковры ТГБЗ подвержены значительной флуктуационной и сукцессионной динамике. Численность генеративных побегов большинство изученных видов варьирует по годам значительно сильнее, чем суммарная численность. В основном отмечено направленное изменение численности в течение 20-летнего периода, причем увеличение численности побегов характерно преимущественно для луговых видов. Это может служить свидетельством медленных сукцессионных

смен ковров альпийскими лугами. Основным метеорологическим фактором, влияющим на численность побегов многих видов, является температура в конце предшествующего вегетационного периода. Численность побегов большинства видов изученного сообщества изменялась синхронно на двух экологически контрастных участках ковров. Виды с различной экологией и характером динамики при изменении условий в ту или иную сторону показали, что поддерживают сообщество в целом.

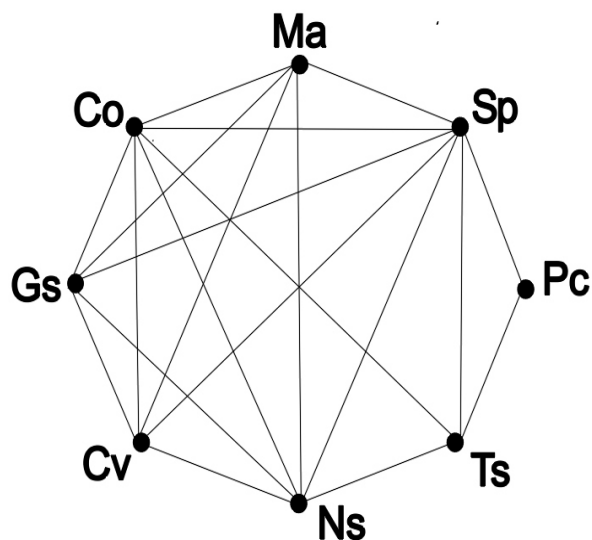


Рис. 2. Корреляционные плеяды растений альпийских ковров по численности генеративных побегов. Линиями соединены виды, изменение численности которых положительно скоррелировано ($p < 0,05$). Co – *Carex oreophila*, Cv – *Catabrosella variegata*, Gs – *Gnaphalium supinum*, Ma – *Minuartia aizoides*, Ns – *Nardus stricta*, Pc – *Potentilla crantzii*, Sp – *Sibbaldia procumbens*, Ts – *Taraxacum stevenii*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аджиева Р.Б., Онипченко В.Г. Влияние засухи на отавность альпийских растений // Труды Тебердинского гос. биосферного заповедника. 2003. Вып. 20. С. 168–176.
2. Воробьева Ф.М. Растительность альпийского пояса Тебердинского заповедника // Труды Тебердинского гос. заповедника. 1977. Вып. 9. С. 37–87.
3. Воробьева Ф.М., Онипченко В.Г. Сосудистые растения Тебердинского заповедника (аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников. 2001. Вып. 99. С. 1–99.
4. Восканян В.Е. О некоторых биологических особенностях растений верхней части альпийского пояса горы Арагац // Ботанический журнал. 1966. Т. 51, № 2. С. 257–265.
5. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. М.: МГУ, 1995. 320 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
7. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: в 3-х т. Т. 1 / Под ред. И.В. Ларина. М.-Л.: Сельхозгиз, 1950. 688 с.
8. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: в 3-х т. Т. 3 / Под ред. И.В. Ларина. М.-Л.: Сельхозгиз, 1956. 879 с.
9. Наринян С.Г. Альпийские ковры Кавказа как особый тип растительного покрова (вопросы их генезиса и классификации) // Труды Ботанического института АН АрмССР. 1962. Т. 13. С. 5–27.
10. Нахуцришвили Г.Ш. Экология высокогорных растений и фитоценозов Центрального Кавказа. Ритмика развития, фотосинтез, экобиоморфы. Тбилиси: Мецниереба, 1974. 194 с.
11. Нахуцришвили Г.Ш., Гамцемлидзе З.Г. Жизнь растений в экстремальных условиях высокогорий (на примере Центрального Кавказа). Л.: Наука, 1984. 124 с.

12. Персикова З.И. Формирование и жизненный цикл некоторых дерновинных злаков // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1959. № 3. С. 160–163.
13. Работнов Т.А. Изучение флуктуаций (разногодичной изменчивости) фитоценозов // Полевая геоботаника. Т. 4. Л.: Наука, 1972. С. 95–136.
14. Сергеев А.Е. Белоус и его роль в смене луговых ассоциаций: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1953. 16 с.
15. Сердюков Б.В. Исследования над отавностью растений летних пастбищ ССР Азербайджана. Баку: Наркомзем, 1930. 48 с.
16. Федоровская З.Д. Высокогорные белоусники Кавказа, их развитие и биологическое обоснование их улучшения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1953. 16 с.
17. Экологическая приуроченность высокогорных растений Тебердинского заповедника: анализ базы данных геоботанических описаний / В.Г. Онипченко и др. // Труды Тебердинского гос. биосферного заповедника. 1999. Вып. 15. С. 166–206.
18. Zar J.H. Biostatistical analysis. 4th ed. Upper Saddle River, N. J.: Prentice Hall Int., 1999. 663 p.

REFERENCES

1. Adzhieva R.B., Onipchenko V.G. Vliyanie zasukhi na otavnost' al'piiskikh rastenii [The impact of the drought on the aftergrass of Alpine plants] // Trudy Teberdinskogo gos. biosfernogo zapovednika [Works of the Teberdinsky State Biosphere Reserve]. 2003. no. 20. pp. 168–176.
2. Vorob'eva F.M. Rastitel'nost' al'piiskogo poyasa Teberdinskogo zapovednika [Vegetation of the Alpine zone of the Teberdinsky Reserve] // Trudy Teberdinskogo gos. zapovednika [The works of Teberdinsky State Reserve]. 1977. no. 9. pp. 37–87.
3. Vorob'eva F.M., Onipchenko V.G. Sosudistye rasteniya Teberdinskogo zapovednika (annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the Teberdinsky Reserve (annotated species list)] // Flora i fauna zapovednikov [Flora and fauna of reserves]. 2001. no. 99. pp. 1–99.
4. Voskanyan V.E. O nekotorykh biologicheskikh osobennostyakh rastenii verkhnei chasti al'piiskogo poyasa gory Aragats [On some biological peculiarities of plants of the upper part of the Alpine zone of mount Aragats] // Botanicheskii zhurnal [Botanical journal]. 1966. no. том 51(2). pp. 257–265.
5. Dmitriev E.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedenii [Mathematical statistics in soil science]. M., MGU, 1995. 320 p.
6. Lakin G.F. Biometriya [Biometrics]. M., Vysshaya shkola, 1980. 293 p.
7. Kormovye rasteniya senokosov i pastbishch SSSR: v 3-kh t. T. 1 / Pod red. I.V. Larina [Host plants of hayfields and pastures of the USSR: in 3 Vols. Vol. 1 / Under the editorship of I.V. Larina]. M.-L., Sel'khozgiz, 1950. 688 p.
8. Kormovye rasteniya senokosov i pastbishch SSSR: v 3-kh t. T. 3 / Pod red. I.V. Larina [Host plants of hayfields and pastures of the USSR: in 3 Vols. Vol. 3 / Under the editorship of I.V. Larina]. M.-L., Sel'khozgiz, 1956. 879 p.
9. Narinyan S.G. Trudy Botanicheskogo instituta AN ArmSSR. [Works of the Botanical Institute of the Academy of Sciences of the Armenian SSR.]. 1962. no. 13. pp. 5–27.
10. Nakhutsrishvili G.Sh. Ekologiya vysokogornyykh rastenii i fitotsenozov Tsentral'nogo Kavkaza. Ritmika razvitiya, fotosintez, ekobiomorfy [Ecology of Alpine plants and plant communities of the Central Caucasus. The rhythm of development, photosynthesis, ecobiometry]. Tbilisi, Metsniereba, 1974. 194 p.
11. Nakhutsrishvili G.Sh., Gamtsemidze Z.G. Zhizn' rastenii v ekstremal'nykh usloviyakh vysokogorii (na primere Tsentral'nogo Kavkaza) [Plant life in extreme conditions of high mountains (on the example of the Central Caucasus)]. L., Nauka, 1984. 124 p.

12. Persikova Z.I. Formirovanie i zhiznennyi tsikl nekotorykh dernovinykh zlakov [The formation and life cycles of some turf grasses] // Nauchnye doklady vysshei shkoly. Biologicheskie nauki [Scientific reports of higher school. Biological Sciences]. 1959. no. 3. pp. 160–163.
13. Rabotnov T.A. Izuchenie flyuktuatsii (raznogodichnoi izmenchivosti) fitotsenozov [The study of fluctuations (interannual variability) of plant communities] Poleyaya geobotanika. T. 4 [Field Geobotany. Vol. 4]. L., Nauka, 1972. pp. 95–136.
14. Sergeev A.E. Belous i ego rol' v smene lugovykh assotsiatsii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Nardus and its role in the change of meadow associations: author. dis. kand. biol. sciences]. M., 1953. 16 p.
15. Serdyukov B.V. Issledovaniya nad otavnost'yu rastenii letnikh pastbishch SSR Azerbaidzhana [Studies on aftergrass of plants of summer pastures of Azerbaijan SSR]. Baku, Narkomzem, 1930. 48 p.
16. Fedorovskaya Z.D. Vysokogornye belousniki Kavkaza, ikh razvitie i biologicheskoe obosnovanie ikh uluchsheniya: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Alpine nardus of the Caucasus, its development and biological basis of improvement: author. dis. kand. biol. sciences]. L., 1953. 16 p.
17. Ekotopicheskaya priurochennost' vysokogornykh rastenii Teberdinskogo zapovednika: analiz bazy dannykh geobotanicheskikh opisaniy [Ecotope distribution of Alpine plants of the Teberdinsky Reserve: analysis of a database of geobotanical descriptions] / V.G. Onipchenko et al. // Trudy Teberdinskogo gos. biosfernogo zapovednika [Works of the Teberdinsky State Biosphere Reserve]. 1999. no. 15. pp. 166–206.
18. Zar J.H. Biostatistical analysis. 4th ed. Upper Saddle River, N. J.: Prentice Hall Int., 1999. 663 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Шаманова Фатима Хызыровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры общегуманитарных естественнонаучных дисциплин Медицинского института Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии, Черкесск, Россия;
e-mail: BiFa_21@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Shamanova Fatima Kh. – candidate of biological sciences, professor at the Department of Humanities and Natural Sciences at the Medical institute of the North Caucasian State Humanitarian Technological Academy, Cherkessk, Russia;
e-mail: BiFa_21@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Шаманова Ф.Х. Динамика массовых видов растений альпийских ковров в Тебердинском государственном биосферном заповеднике // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 1. С. 49–59.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-1-49-59

CORRECT REFERENCE

F. Shamanova. Dynamics of mass species of carpet-like alpine meadows in Teberda State Biosphere Reserve (TSBR). *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Natural Sciences*, 2017, № 1, pp. 49–59.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-1-49-59