

УДК 398.2.033

Научная статья

## Сравнительный анализ горно-луговой растительности Южного и Северного Приэльбрусья (Центральный Кавказ) на фоне усиления антропогенной нагрузки

*Чадаева В. А., Цепкова Н. Л.*

Представлено академиком АМАН С. Х. Шхагапсоевым

Институт экологии горных территорий им. А. К. Темботова РАН, Нальчик, Россия

E-mail: v\_chadaeva@mail.ru, cenelli@yandex.ru

Проведены геоботанические описания на 16 модельных площадках в верховьях рек Баксан и Малка по южным и северным отрогам вулкана Эльбрус. Несмотря на отличия видового состава и структуры экологических спектров, реакция горно-луговых фитоценозов районов Южного и Северного Приэльбрусья на усиление антропогенной нагрузки носит схожий характер. Более выраженные негативные изменения и высокий уровень синантропизации нарушенных лугов Южного Приэльбрусья, вероятно, обусловлены различной историей хозяйственного освоения двух районов.

**Ключевые слова:** горно-луговые фитоценозы, Южное и Северное Приэльбрусье, антропогенная нагрузка, геоботанические описания.

DOI: 10.47928/1726-9946-2022-22-1-45-58

**Для цитирования.** Чадаева В. А., Цепкова Н. Л. Сравнительный анализ горно-луговой растительности Южного и Северного Приэльбрусья (Центральный Кавказ) на фоне усиления антропогенной нагрузки // Доклады АМАН. 2022. Т. 22, № 1. С. 45–58. DOI: 10.47928/1726-9946-2022-22-1-45-58

© В. А. Чадаева,  
Н. Л. Цепкова, 2022

### ВВЕДЕНИЕ

На фоне практически повсеместного интенсивного антропогенного воздействия на природные экосистемы актуальными остаются вопросы, связанные с оценкой их состояния и перспектив развития. Горно-луговые экосистемы Центрального Кавказа, в частности районов Южного и Северного Приэльбрусья Кабардино-Балкарской Республики (Кабардино-Балкарии, КБР), подвержены высокой антропогенной нагрузке в форме рекреационной и сельскохозяйственной (выпас скота) деятельности. Антропогенные нарушения горно-луговых фитоценозов имеют негативные последствия, в том числе для социально-экономического развития региона, а поэтому мониторинг их состояния является актуальной проблемой. Соответственно цель данной работы – на основе сравнитель-

**Финансирование.** Исследования проведены в рамках государственного задания № 075-00347-19-00

ного геоботанического анализа оценить характер реакции горно-луговой растительности Центрального Кавказа в пределах Южного и Северного Приэльбрусья Кабардино-Балкарии на усиление антропогенной нагрузки.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Приэльбрусье – туристское название части Большого Кавказа в непосредственной близости от стратовулкана Эльбрус (5642 м над ур. м.; 43.253830° с.ш., 42.639963° в.д.). На юге район ограничивает Главный Кавказский хребет, отделенный от Бокового верховьями долины реки Баксан. Эти примыкающие к склонам вулкана территории условно называют Южным Приэльбрусьем. На севере район включает пологие склоны, прорезанные глубокими балками рек Малка и Подкумок, упирающиеся в массив Эльбруса (Северное Приэльбрусье).

В районе Южного Приэльбрусья нами выполнены геоботанические описания на восьми модельных площадках (МП, МП') размером 900 м<sup>2</sup>: МП'1 – ненарушенный пестроовсянищевый луг в ущелье Адыл-Су (входит в ассоциацию *Alchemillo-Festucetum woronowii* Тсеркова 1987 [1]); МП'2, МП'4, МП'6 – разнотравно-вейниковые луга в ущелье Терскол, МП'5 – разнотравно-вейниковый луг на склоне г. Чегет (субассоциация *B. m.-C. a. Bistortetosum carnea* Тсеркова 2011 [2] в составе ассоциации *Betonici macranthae-Calamagrostietum arundinaceae* Onipchenko 2002 [3]); МП'3 – выпасаемый низкоосоково-злаково-полынный луг в окр. с.п. Эльбрус (ассоциация *Artemisio chamaemelifoliae-Plantagnetum atratae* Тсеркова 2005 [4]); МП'7 – разнотравно-клеверный со злаками луг в рекреационной зоне в окр. поляны Азау; МП'8 – антропогенно нарушенный злаково-разнотравный луг на территории альплагеря «Уллу-Тау» в ущелье Адыр-Су.

В районе Северного Приэльбрусья выполнены геоботанические описания на восьми МП: МП1 – злаково-осоково-манжетковый луг с разнотравьем в окр. палаточной стоянки за водопадом «Султан» (ассоциация *Alchemillo-Caricetum tristis* (A.-C.t.) ass. nova [1]); МП2 и МП8 – ненарушенные разнотравно-пестроовсянищевый и разнотравно-овсянищевое-пестрокопостровый луга по правому берегу реки Малка (входят в ассоциацию *Alchemillo-Festucetum woronowii* Тсеркова 1987); МП3 – интенсивно выпасаемый злаково-лютиковый луг в окр. загона для скота; МП4 – выпасаемый пестрокопострово-кобрезиево-манжетковый луг (ассоциация *Alchemillo-Kobresietum capilliformis* ass. nova [1]); МП5 – альпийский выпасаемый пестрокопострово-овсянищевое-манжетковый луг с *Flavocetraria islandica* (L.) Ach.; МП6 – пестрокопострово-кобрезиево-манжетковый луг с чемерицей на территории палаточной стоянки в окр. источников минеральной воды и МП7 – пестрокопострово-кобрезиево-чемерищевое-манжетковый луг (ассоциация *Alchemillo-capilliformis* ass. nova).

Южное и Северное Приэльбрусье расположены в пределах эльбрусского варианта восточно-северокавказского типа поясности северного макросклона Центрального Кавказа [5]. Для Южного Приэльбрусья в большей степени характерны резко выраженные ледниковые и эрозионные формы рельефа, крутые склоны со значительными перепадами высот. Северная часть отличается пологими и плоскими водоразделами с меньшим развитием скальных форм и осыпей. В пределах субальпийского и альпийского поясов

обоих районов наиболее распространенным типом растительности является луговая (мезофильные и остепненные луга). Различна также история хозяйственного освоения двух районов. У южных склонов г. Эльбрус расположен известный в стране горнолыжный курорт, центр альпинизма и туризма, на протяжении многих лет массово посещаемый любителями активного отдыха. В связи с развитием отечественного туризма в последние годы поток рекреантов в данный район значительно увеличился, развернулось строительство частных гостиниц, новых горнолыжных трасс и т.д. У северных склонов находится уникальный бальнеологический курорт «Джилы-Су». В связи с труднодоступностью района длительное время основным видом антропогенной нагрузки на природные экосистемы здесь был выпас скота. После окончания строительства в 2014 году современной асфальтовой дороги «Кисловодск – Джилы-Су – Эльбрус» число людей, ежедневно посещающих курорт в летнее время, превысило 1500 человек.

В ходе выполнения геоботанических описаний на каждой МП определено общее проективное покрытие травостоя (ОПП, %) и его средняя высота. Количественное участие видов в фитоценозе оценивали по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке [6]: г – вид очень редок (1-4 особи) и с незначительным покрытием, + – встречается разреженно и покрывает менее 1% МП; 1 – проективное покрытие 1-5%, 2 – покрытие 6-15%, 3 – 16-25%, 4 – 26-50%, 5 – более 51%. Для оценки экологических условий мест произрастания проведен анализ экологического состава флоры МП по отношению к водному режиму с использованием экологической шкалы влажности почв Г. Элленберга [7] и баз данных «Флора сосудистых растений Центральной России», IBIS. Для оценки уровня синантропизированности растительности использован метод А.М. Абрамовой [8], включающий определение доли синантропных видов (индекса синантропизации) во флоре МП. На учетных площадках размером 50x50 см в трехкратной повторности в пределах каждой МП взяты укусы для определения запасов зеленой надземной фитомассы. Срезанную «под корень» фитомассу взвешивали с точностью 1-2 г, затем высушивали до воздушно-сухого состояния и взвешивали для оценки степени усушки. Латинские названия видов даны по С. К. Черепанову [9].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что для горно-луговых фитоценозов субальпийского пояса в районе Южного Приэльбрусья вне зависимости от степени и специфики антропогенного воздействия, экспозиции склона в экологических спектрах характерно выраженное участие группы ксеромезофитов, реже ксерофитов, а также непостоянное участие и низкая доля мезогигрофитов: *Kobresia capilliformis* N. A. Ivanova, *Rhinanthus minor* L., *Chrysaspis spadicea* Greene (рисунок, табл. 1). Это объясняется приуроченностью района к эльбрусскому варианту восточно-северокавказского типа поясности, одной из особенностей которого является выраженная ксерофитизация ландшафтов, проявляющаяся, в частности, в остепнении субальпийских лугов [10].

Горно-луговые фитоценозы субальпийского пояса Северного Приэльбрусья отличаются меньшей представленностью в экологических спектрах видов ксеромезофитов и ксерофитов, а также стабильными значениями суммарной доли мезофитов и мезоксерофитов (56-67%), постоянным участием и высоким процентом мезогигрофитов: *Carex* sp.,

*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *K. capilliformis*, *Veratrum album* L. и др. (табл. 2). Вероятно, выход грунтовых вод на значительных площадях в верховьях реки Малка и пологие формы рельефа являются естественными экологическими факторами, способствующими повышению обводненности почвы, и определяют наличие здесь достаточно редких для республики субальпийских болот и влажных субальпийских лугов.

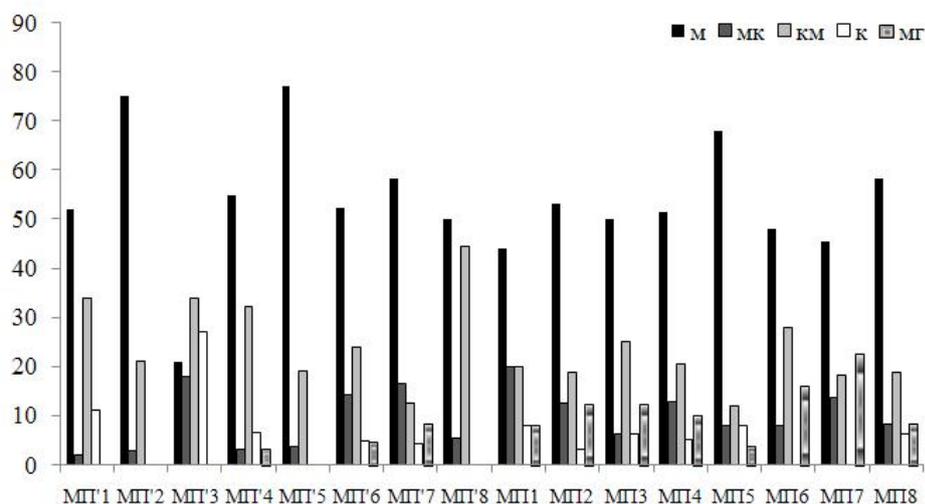


Рис. Экологические спектры растительности модельных площадок в районе Южного (МП'1-МП'8) и Северного (МП1-МП8) Приэльбрусья. Здесь и в таблицах 1, 2: м – мезофиты, МК – мезоксерофиты, км – ксеромезофиты, к – ксерофиты, мг – мезогигрофиты. По оси ординат – процент участия экологической группы в спектре.

Таблица 1

Видовой состав фитоценозов на модельных площадках Южного Приэльбрусья

Виды растений	Модельные площадки								ЭГ
	МП'1	МП'2	МП'3	МП'4	МП'5	МП'6	МП'7	МП'8	
<i>Achillea millefolium</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	КМ
<i>Aconitum nasutum</i>	-	r	-	r	-	r	-	-	М
<i>Aconogonon alpinum</i>	+	+	-	r	r	-	-	-	М
<i>Alchemilla caucasica</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	М
<i>Alchemilla retinervis</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	М
<i>Amoria ambigua</i>	1	1	1	1	r	1	5	-	М
<i>Amoria repens</i>	-	-	1	-	-	-	-	2	М
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	М
<i>Artemisia chamaemelifolia</i>	+	-	2	-	-	-	-	-	К
<i>Astragalus captiosus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	К
<i>Asyneuma campanuloides</i>	-	1	-	r	-	-	-	-	М
<i>Berberis vulgaris</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	КМ
<i>Bistorta carnea</i>	-	1	-	+	1	-	+	-	М
<i>Bromopsis variegata</i>	3	1	-	2	2	1	-	+	М

\*продолжение

<i>Bupleurum polyphyllum</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	КМ
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1	4	-	3	4	3	+	-	М
<i>Campanula collina</i>	-	r	-	1	-	-	-	-	М
<i>Carum carvi</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	М
<i>Centaurea cheiranthifolia</i>	1	1	-	1	r	+	-	r	КМ
<i>Cephalaria gigantea</i>	1	1	-	+	1	-	-	-	КМ
<i>Cerastium arvense</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	КМ
<i>Cerinte minor</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	М
<i>Chamaenerion caucasicum</i>	-	-	-	-	-	-	1	r	М
<i>Cirsium obvallatum</i>	-	+	1	-	-	+	-	-	МК
<i>Coeloglossum viride</i>	-	+	-	r	-	r	-	-	М
<i>Dracocephalum ruyschianum</i>	+	+	-	+	r	-	-	-	М
<i>Euphorbia iberica</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	М
<i>Festuca valesiaca</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	К
<i>Festuca woronovii</i>	4	3	-	1	2	1	-	-	КМ
<i>Gentiana septemfida</i>	-	1	-	+	+	-	-	-	М
<i>Geranium ruprechtii</i>	2	-	-	-	+	-	-	-	М
<i>Geranium sylvaticum</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	М
<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	+	-	-	r	+	-	-	М
<i>Helianthemum ovatum</i>	-	-	-	1	-	+	-	-	КМ
<i>Heracleum asperum</i>	-	r	-	-	r	-	-	-	КМ
<i>Hieracium hohenackeri</i>	r	-	-	-	-	1	-	-	К
<i>Huinchia pulchra</i>	1	1	-	-	-	+	-	r	КМ
<i>Hypericum perforatum</i>	+	-	r	-	-	-	-	-	КМ
<i>Kobresia capilliformis</i>	-	-	-	1	-	2	-	-	МГ
<i>Lathyrus cyaneus</i>	+	+	-	-	r	-	-	-	М
<i>Lotus caucasicus</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	КМ
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	-	-	1	+	r	МК
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	1	-	-	-	+	-	МК
<i>Myosotis suaveolens</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	М
<i>Oberna wallichiana</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	М
<i>Phleum phleoides</i>	+	-	1	-	-	-	-	-	КМ
<i>Plantago major</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	М
<i>Poa annua</i>	-	-	-	-	-	-	+	1	М
<i>Potentilla crantzii</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	М

\*продолжение

<i>Primula ruprechtii</i>	r	+	-	-	+	-	-	-	М
<i>Ranunculus caucasicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	М
<i>Ranunculus oreophilus</i>	-	1	-	-	+	-	-	-	М
<i>Rumex acetosella</i>	-	-	r	-	-	-	+	+	КМ
<i>Salvia verticillata</i>	r	-	1	-	-	-	-	-	МК
<i>Scabiosa caucasica</i>	-	1	-	1	1	1	-	-	КМ
<i>Seseli alpinum</i>	-	r	-	1	1	-	-	-	М
<i>Stachys macrantha</i>	2	2	-	1	3	-	-	-	М
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	М
<i>Teucrium orientale</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	КМ
<i>Trifolium canescens</i>	-	1	-	2	1	2	-	-	М
<i>Trisetum flavescens</i>	-	r	-	-	r	+	-	-	М
<i>Veronica gentianoides</i>	1	-	r	-	-	-	+	2	М
<i>Vicia balansae</i>	+	+	-	-	r	-	-	-	М

Примечание. Единично встречены: *Acinos arvensis* 3 (+), *Allium albidum* 4 (r), *Alyssum tortuosum* 1 (+) и 3 (+), *Anemonastrum fasciculatum* 6 (1), *Anthemis iberica* 1 (1), *Anthemis sosnowskyana* 1 (1), *Anthyllis macrocephala* 4 (r), *Arenaria serpyllifolia* 3 (r), *Artemisia absinthium* 8 (+), *Astragalus alpinus* 1 (+), *Bupleurum falcatum* 4 (+), *Campanula stevenii* 6 (1), *Carex humilis* 3 (1), *Centaurea ciscaucasica* 4 (r), *Centaurea salviifolia* 1 (1), *Chaerophyllum aureum* 2 (+), *Chrysaspis spadicea* 7 (+), *Cicerbita racemosa* 7 (+), *Colpodium versicolor* 7 (1), *Convolvulus arvensis* 8 (+), *Dianthus ruprechtii* 1 (r), *Erigeron orientalis* 3 (r), *Eremogone lychnidea* 4 (1), *Gagea lutea* 5 (r), *Galium verum* 1 (r), *Galium verticillatum* 1 (r), *Gypsophila elegans* 3 (r), *Hordeum violaceum* 8 (r), *Iris furcata* 1 (+), *Juniperus hemisphaerica* 4 (r), *Koeleria cristata* 3 (1), *Lathyrus pratensis* 1 (r), *Medicago falcata* 3 (r), *Melandrium album* 1 (r), *Origanum vulgare* 1 (1), *Pedicularis condensata* 6 (+), *Plantago media* 3 (1), *Poa nemoralis* 1 (r), *Potentilla orientalis* 3 (r), *Pulsatilla violacea* 4 (r), *Pyrethrum parthenifolium* 7 (+), *Rhinanthus minor* 7 (1), где цифрой обозначен номер МП, в скобках – проективное покрытие вида на МП; ЭГ – экологическая группа по отношению к водному режиму.

Таблица 2

Видовой состав фитоценозов на модельных площадках Северного Приэльбрусья

Виды растений	Модельные площадки								ЭГ
	МП1	МП2	МП3	МП4	МП5	МП6	МП7	МП8	
<i>Achillea millefolium</i>	+	r	1	-	-	+	-	+	КМ
<i>Aconogonon alpinum</i>	-	r	-	-	-	-	-	r	МГ
<i>Alchemilla caucasica</i>	4-5	r	-	3	3	4	3	2	М
<i>Alchemilla retinervis</i>	-	+	1	-	-	-	-	+	М
<i>Amoria ambigua</i>	+	2	-	-	-	-	1	1	М
<i>Anemonoides ranunculoides</i>	r	-	-	+	-	-	-	-	М

\*продолжение

<i>Antennaria caucasica</i>	r	-	-	+	2	-	-	-	КМ
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	-	r	+	-	-	-	М
<i>Aster alpinus</i>	-	-	-	+	r	-	-	-	М
<i>Bistorta carneum</i>	1	+	-	1	+	-	-	+	М
<i>Bistorta vivipara</i>	r	+	-	+	r	-	-	r	М
<i>Bromopsis variegata</i>	2-3	+	2	3	3	3	3	3	МК
<i>Bupleurum polyphyllum</i>	-	r	-	-	-	-	-	r	КМ
<i>Campanula glomerata</i>	-	r	-	-	-	-	-	r	М
<i>Carduus nutans</i>	-	-	+	-	-	1-2	+	-	КМ
<i>Carex tristis</i>	3	+	-	-	-	+	-	+	МГ
<i>Cephalaria gigantea</i>	-	-	-	-	-	1-2	+	+	М
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	МГ
<i>Cirsium rhizocephalum</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	МК
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	МГ
<i>Dianthus caucaseus</i>	-	r	-	-	-	-	-	r	М
<i>Dracocephalum austriacum</i>	-	r	-	-	-	-	-	r	КМ
<i>Empetrum caucasicum</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	МК
<i>Erigeron venustus</i>	-	r	-	-	r	-	-	-	М
<i>Festuca ovina</i>	-	-	-	2	3	+	+	-	КМ
<i>Festuca valesiaca</i>	1-2	5	-	-	-	-	-	2	КМ
<i>Festuca woronovii</i>	1-2	-	-	-	-	+	-	1	КМ
<i>Flavocetraria islandica</i>	-	-	-	+	4	-	-	-	КМ
<i>Gagea lutea</i>	2	-	-	-	-	1	-	r	М
<i>Galium verum</i>	r	1	-	1	+	-	+	1	КМ
<i>Gentiana cruciata</i>	r	-	-	-	-	-	+	-	МК
<i>Gentiana dshimilensis</i>	-	-	-	r	+	-	-	r	М
<i>Kobresia capilliformis</i>	r	2	-	4		4	4	2	МГ
<i>Koeleria cristata</i>	r	-	r	+	+	М	-	-	К
<i>Linum hypericifolium</i>	-	r	-	-	-	1	+	r	М
<i>Lotus corniculatus</i>	-	+	-	-	-	r		+	МК
<i>Myosotis suaveolens</i>	-	+	-	+	-	r	-	+	М
<i>Oberna wallichiana</i>	-	+	-	-	-	-	-	r	М
<i>Pentaphylloides fruticosa</i>	-	1	-	-	-	-	+	+	МГ
<i>Phleum phleoides</i>	-	+	r	-	-	+	+	+	КМ

\*продолжение

<i>Plantago saxatilis</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	МК
<i>Poa annua</i>	-	-	2	-	-	-	+	-	М
<i>Primula algida</i>	r	-	-	+	1	-	-	-	М
<i>Primula ruprechtii</i>	1	-	-	2	1	-	-	1	М
<i>Pulsatilla albana</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	М
<i>Ranunculus grandiflorus</i>	-	-	4	-	-	1	-	-	М
<i>Ranunculus oreophilus</i>	-	1	-	-	+	-	1	1	М
<i>Rumex confertus</i>	r	-	+	-	-	1	r	-	М
<i>Salix purpurea</i>	-	r	-	-	2	r	-	r	М
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	-	-	-	r	r	r	М
<i>Scabiosa caucasica</i>	-	r	-	+	-	-	-	+	КМ
<i>Seseli alpinum</i>	r	2	-	r	r	r	-	2	М
<i>Stachys macrantha</i>	-	1	-	r	-	-	-	1-2	М
<i>Taraxacum stevenii</i>	-	-	-	r	r	-	-	-	М
<i>Urtica dioica</i>	r	-	1	-	-	1	-	-	М
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	+	2	-	-	-	М
<i>Valeriana alpestris</i>	r	-	-	+	+	-	+	-	МК
<i>Veratrum album</i>	-	-	r	-	r	2	4	-	МГ
<i>Veronica gentianoides</i>	+	-	-	+	r	-	+	+	М

Единично встречены: *Aconitum cymbulatum* 8 (+), *Artemisia marschalliana* 8 (1), *Anthemis sosnovskyana* 4 (r), *Artemisia chamaemelifolia* 8 (+), *Astragalus levieri* 4 (1), *Campanula ciliate* 4 (r), *Coeloglossum viride* 4 (r), *Descurainia sophii* 8 (+), *Erigeron orientalis* 4 (+), *Festuca caucasica* 6 (+), *Festuca rubra* 3 (1), *Fritillaria latifolia* 4 (+), *Centaurea holophylla* 8 (r), *Gentiana septemfida* 8 (r), *Geranium ruprechtii* 8 (1), *Gymnadenia conopsea* 4 (r), *Hedysarum caasicum* 8 (r), *Helianthemum ovatum* 4 (r), *Heracleum asperum* 6 (1), *Iris sibirica* 2 (1), *Jurinea ciscaucasica* 8 (r), *Lamium album* 3 (r), *Myosotis sparsiflora* 3 (+), *Parnassia palustris* 6 (r), *Pedicularis condensate* 4 (+), *Polemonium caasicum* 7 (+), *Polygala alpicola* 4 (r), *Potentilla pimpinelloides* 8 (+), *Rhododendron caasicum* 5 (r), *Scutellaria oreophila* 8 (r), *Sempervivum caasicum* 1 (r), *Senecio kolenatianus* 4 (r), *Stellaria holostea* 3 (r), *Thalictrum foetidum* 8 (1), *Thymus marschallianus* 2 (r), *Tragopogon graminifolius* 2 (r), *Traunsteinera sphaerica* 4 (r), *Trifolium canescens* 6 (+), *Valeriana officinalis* 7 (r), *Vicia balansae* 8 (r).

В то же время, как для Южного, так и для Северного Приэльбрусья относительное повышение суммарной доли ксерофитов и ксеромезофитов наблюдается в экологических спектрах луговых фитоценозов в условиях высокой антропогенной нагрузки в виде перевыпаса скота (МП'3, 61%; МПЗ, 31%) и рекреации (МП'8, 45%; МП1 и МП6, 28%). Это согласуется с ранее установленными нами для горно-луговых фитоценозов Центрального Кавказа закономерностями [10]: вытаптывание при рекреации и выпасе скота приводит к уплотнению почвы и изменению водного режима в сторону снижения влагообеспеченности, а, следовательно, к ксерофитизации растительных сообществ. Исключение состав-

ляет ненарушенный фитоценоз на МП'1, высокая суммарная доля ксерофитов и ксеромезофитов в экологическом спектре которого (45%) обусловлена выраженной южной экспозицией склона.

Кроме того, вытаптывание при выпасе скота и рекреации, выедание трав и другие мероприятия, ведущие к снижению общего проективного покрытия травостоя и уровня межвидовой конкуренции на МП'3, МП'8 (ОПП – 65-70%) и МП1, МП3, МП6 (ОПП – 70-80%), способствуют вселению в сообщества синантропных видов. Для района Южного Приэльбрусья это *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Arenaria serpyllifolia* L., *Cirsium obvallatum* (M. Bieb.) Fisch., *Convolvulus arvensis* L., *Medicago lupulina* L., *Plantago major* L., *Poa annua* L. и др. Индекс синантропизации растительности на МП'3, МП'8 составляет 23% и 39% (табл. 3), что характерно для слабо-средне синантропизированной растительности.

Таблица 3

Характеристика фитоценозов на модельных площадках Южного Приэльбрусья

Параметры	Модельные площадки							
	МП'1	МП'2	МП'3	МП'4	МП'5	МП'6	МП'7	МП'8
Высота над ур. м., м	2300	2350	2000	2500	2450	2400	2380	2275
Экспозиция склона	SSW	NW	SE	SW	NE	NNE	NW	NE
Крутизна склона, °	30	35	30	30	35	20-25	30	10
Антропогенное давление	Слаб.	Слаб.	Выс.	Слаб.	Ум.	Ум.	Ум.	Выс.
Число видов, шт.	47	33	34	31	26	21	24	18
Общее проективное покрытие, %	100	100	70	100	90	95	85	65
Средняя высота травостоя, см	60	45	20	40	45	30	25	10
Индекс синантропизации, %	2.13	6.06	23.53	0	3.85	4.76	16.67	38.89
Запас сырой фитомассы, ц/га	194.10	119.0	55.40	126.04	112.12	105.36	82.74	42.34
Запас сухой фитомассы, ц/га	44.50	29.80	17.70	41.22	25.64	35.18	20.35	15.48

Примечание. Слаб. – слабое, Выс. – высокое, Ум. – умеренное.

Для района Северного Приэльбрусья с характерным сопутствующим органическим загрязнением почвы основные синантропные виды: *Carduus nutans* L., *Cirsium rhizocephalum* C.A. Mey., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Heracleum asperum* (Hoffm.) M. Bieb., *Myosotis sparsiflora* Pohl, *Rumex confertus* Willd., *Urtica dioica* L. и др. При видовом богатстве на МП1, МП3, МП6 не более 25 видов индекс синантропизации сообществ возрастает до 16-31%, что также соответствует слабо-средне синантропизированной растительности (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика фитоценозов на модельных площадках Северного Приэльбрусья

Параметры	Модельные площадки							
	МП1	МП2	МП3	МП4	МП5	МП6	МП7	МП8
Высота над ур. м., м	2560	2500	2300	2500	2650	2400	2400	2360
Экспозиция склона	SE	NE	SW	NNE	NNE	NNE	NE	NE
Крутизна склона, °	5	45	10	15	20	15	15	45
Антропогенное давление	Выс.	Слаб.	Выс.	Ум.	Ум.	Выс.	Ум.	Слаб.
Число видов, шт.	25	32	16	39	25	25	22	48
Общее проективное покрытие, %	80	100	75-80	95	85	70	90	100
Средняя высота травостоя, см	15-20	30-35	15	25	20	25	30	35-40
Индекс синантропизации, %	16	0	31.25	2.56	0	20	9.09	0
Запас сырой фитомассы, ц/га	37.90	108	32.13	77.30	59.30	50	86	118
Запас сухой фитомассы, ц/га	18.90	34	16.68	34.60	20	16	40	58

Стоит отметить значительное увеличение на МП1, МП3, МП6 проективного покрытия и обилия устойчивых к вытаптыванию видов *Alchemilla caucasica* Buser (МП1, МП6) и *Ranunculus grandiflorus* L. (МП3, МП6) вплоть до содоминирования в фитоценозе.

На МП с умеренным антропогенным давлением в форме выпаса (МП'5, МП4) и рекреации (МП'6, МП7), общим проективным покрытием травостоя более 90% индекс синантропизации не превышает 5% для Южного Приэльбрусья и 10% для Северного (естественная растительность). Подверженная умеренной антропогенной нагрузке МП'7 расположена на склоне г. Эльбрус недалеко от горнолыжной трассы и канатно-маятниковой дороги, в связи с чем в большей степени вытаптывается (ОПП всего 85%) и «засоряется» синантропной растительностью.

Ненарушенный растительный покров МП'1, МП'2, МП'4 и МП2, МП8, характеризующийся высокими показателями сомкнутости травостоя (ОПП – 100%) и видового богатства (31-47 и 32-48 видов) препятствует инвазии синантропных, рудеральных растений (индекс синантропизации 0-6%).

Анализ средней высоты травостоя, показателей запаса живой надземной фитомассы в сыром и воздушно-сухом состоянии выявил закономерное снижение данных параметров при усилении антропогенной нагрузки на горно-луговые экосистемы субальпийского пояса обоих районов. Так, для Южного Приэльбрусья средняя высота травостоя на МП'3 и МП'8 относительно данного показателя на МП'1, МП'2, МП'4 с ненарушенной растительностью ниже в 2-6 раз (10-20 и 40-60 см соответственно), запасы зеленой надземной фитомассы в среднем меньше в 3.36 раз в сыром состоянии и в 2.28 раз в воздушно-сухом. Соответственно для Северного Приэльбрусья средняя высота травостоя на МП1

и МП3 относительно данного показателя на МП2 и МП8 ниже в два раза, запасы зеленой надземной фитомассы в среднем меньше в 2.92 раз в сыром состоянии и в 2.39 раз в воздушно-сухом.

Средние значения показателей высоты травостоя и запасов фитомассы отмечены на МП'5, МП'6, МП'7 и МП4 и МП7 с умеренным антропогенным воздействием.

МП5, пестрокострово-овсяницево-манжетковый альпийский луг с *F. islandica* в зоне умеренного антропогенного давления (выпас скота), отличается от умеренно выпасаемых субальпийских лугов (МП4) более низкими показателями видового богатства, общего проективного покрытия и средней высоты травостоя, снижением запасов фитомассы. Явным отличием является также высокое участие в экологическом спектре видов мезофитов (68%) при довольно низкой представленности остальных экологических групп. Специфичность почвенно-климатических условий альпийского пояса, вероятно, служит ограничением для инвазии рудеральных видов, несмотря на пониженную межвидовую конкуренцию в фитоценозе. Распространение в сообществе, наряду со злаками, получает ксеромезофитный лишайник *F. islandica* (более 30% от ОПП), который можно считать индикатором нижней границы альпийской растительности в данном районе. Характерными видами с возрастающим обилием и проективным покрытием являются также *Antennaria caucasica* Boriss., *Festuca ovina* L., *Primula algida* Adams, *Vaccinium vitis-idaea* L. и карликовая форма *Salix purpurea* L.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с естественными процессами, способствующими остепнению лугов Южного Приэльбрусья и повышению обводненности почв в районе Северного Приэльбрусья, для горно-луговых экосистем субальпийского и альпийского высотных поясов верховий р. Баксан характерна ксерофитизация, верховий р. Малка – мезофитизация растительности.

Субальпийские луговые ненарушенные фитоценозы обоих районов характеризуются 100% общим проективным покрытием травостоя, высокими показателями видового богатства (30-50 видов). При этом субальпийские луга южных отрогов г. Эльбрус отличаются большими значениями средней высоты травостоя и запасов живой надземной фитомассы в сыром состоянии. Запасы фитомассы в воздушно-сухом состоянии здесь, напротив, меньше, что свидетельствует о более значительной потере веса при усушке. Высокое общее проективное покрытие и видовое богатство препятствуют инвазии синантропных, рудеральных растений в луговые фитоценозы обоих районов, однако индекс синантропизации ненарушенной растительности Южного Приэльбрусья может достигать 6%.

Индикаторами нарушения субальпийских горно-луговых фитоценозов верховий рек Баксан и Малка являются: снижение общего проективного покрытия (65-70 и 70-80% соответственно), средней высоты (10-20 и 15-20 см) травостоя, запасов фитомассы (42-55 и 32,13-50 ц/га в сыром состоянии, 15-18 и 16-18,90 ц/га в воздушно-сухом), относительная ксерофитизация растительных сообществ (суммарная доля ксерофитов и ксеромезофитов в экологических спектрах 45-61 и около 30 %). Как видно, данные тенденции наиболее выражены для антропогенно нарушенных фитоценозов Южного Приэльбрусья.

Для интенсивно выпасаемых лугов северных отрогов г. Эльбрус характерно увеличение проективного покрытия и обилия устойчивых к вытаптыванию видов (*A. caucasica* и *R. elegans*).

Умеренно выпасаемые альпийские луговые фитоценозы Северного Приэльбрусья отличаются от лугов субальпийского пояса более выраженной мезофитизацией, низкими показателями видового богатства, общего проективного покрытия и средней высоты травостоя, запасов фитомассы, отсутствием в составе рудеральных видов и распространением отдельных представителей высокогорной флоры Кабардино-Балкарии (*A. caucasica*, *F. ovina*, *P. algida*, *V. vitis-idaea* и др.).

Таким образом, несмотря на отличия видового состава и структуры экологических спектров, реакция горно-луговых фитоценозов районов Южного и Северного Приэльбрусья на усиление антропогенной нагрузки носит схожий характер. Отличия, в частности, более выраженные негативные изменения и высокий уровень синантропизации нарушенных лугов Южного Приэльбрусья, вероятно, обусловлены различной историей хозяйственного освоения двух районов: интенсивная туристско-рекреационная деятельность у южных склонов г. Эльбрус на протяжении длительного времени и традиционное скотоводство по северным отрогам.

#### Список источников

1. Цепкова Н. Л. К синтаксономии пастбищных сообществ высокогорных лугов Центрального Кавказа // Труды ВГИ. 1987. Вып. 68. С. 82–96.
2. Цепкова Н. Л., Абрамова Л. М., Таумурзаева И. Т. Синантропные сообщества в национальном природном парке «Приэльбрусье» (Центральный Кавказ) // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Материалы Всероссийской научной конференции. СПб., 2011. С. 293–296.
3. Onipchenko V. G. Alpine vegetation of the Teberda Reserve, the Northwest Caucasus. Zurich, 2002. 168 p.
4. Цепкова Н. Л. К синтаксономии высокогорных луговых степей Центрального Кавказа // Растительность России. 2005. № 7. С. 93–96.
5. Соколов В. Е., Темботов А. К. Млекопитающие Кавказа: Насекомоядные. М.: Наука, 1989. 548 с.
6. Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 223 с.
7. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. Gottingen, 1974. 97 s.
8. Цепкова Н. Л., Кучмезова И. Т., Абрамова Л. М. Некоторые ассоциации рудеральной растительности г. Нальчика (Кабардино-Балкарии) // Растительность России. 2008. № 12. С. 97–103.
9. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.
10. Залиханов М. Ч., Коломыц Э. Г., Шарая Л. С., Цепкова Н. Л., Сурова Н. А. Высокогорная экология в моделях. М.: Наука, 2010. 487 с.

Research Article

## Comparative analysis of mountain meadow vegetation of Southern and Northern Elbrus region (Central Caucasus) under anthropogenic load

*Chadaeva V. A., Tsepkova N. L.*

Presented by full member of AIAS S. Kh. Shkhagapsoev

*Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories of Russian Academy of Science, Nalchik, Russia*

E-mail: v\_chadaeva@mail.ru, cenelli@yandex.ru

Geobotanical descriptions were carried out on 16 model sites in the upper reaches of the Baksan and Malka rivers along with the southern and northern spurs of mount Elbrus. Despite the differences in species composition and structure of ecological spectra, the reaction of mountain meadow plant communities of regions to increase anthropogenic load is similar. More significant negative changes and higher synanthropization levels of disturbed meadows in the Southern Elbrus region are probably due to the different history of economic development of the two regions.

**Keywords:** *mountain meadow plant communities, Southern and Northern Elbrus region, anthropogenic load, geobotanical descriptions.*

DOI: 10.47928/1726-9946-2022-22-1-45-58

**For citation.** Chadaeva V.A., Tsepkova N.L. Comparative analysis of mountain meadow vegetation of Southern and Northern Elbrus region (Central Caucasus) under anthropogenic load // Reports of AIAS. 2022. Vol. 22, no. 1. P. 45–58. DOI: 10.47928/1726-9946-2022-22-1-45-58

© V. A. Chadaeva,  
N. L. Tsepkova, 2022