

ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ ВЫСОКОГОРНЫХ ЛУГОВ И ПУСТОШЕЙ ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ (ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ) ЗА ПОСЛЕДНИЕ 15–20 ЛЕТ

CHANGES OF ALPINE MEADOW AND HEATH PHYTOCOENOSIS IN THE LAGONAKI UPLAND (WEST CAUCASUS)
DURING THE LAST 15–20 YEARS

© В. В. АКАТОВ¹, Т. В. АКАТОВА².
V. V. AKATOV, T. V. AKATOVA

¹Майкопский государственный технологический университет. 385000, Майкоп, ул. Первомайская, 191.
E-mail: akatovmgti@mail.ru

²Кавказский государственный природный биосферный заповедник. 385000, Майкоп, ул. Советская, 187.
E-mail: hookeria@mail.ru

На 6 участках фитоценозов альпийских пустошей (ass. *Pediculari comosae—Eritrichietum caucasicum* Minaeva et Onipchenko 2002) и 4 участках субальпийских лугов (ass. *Betonici macranthae—Calamagrostietum arundinaceae* Onipchenko 2002), расположенных на Лагонакском нагорье (Западный Кавказ), в 1989–1992 и 1994, 1995 гг., было выполнено 250 геоботанических описаний. В 2010 г. участки были описаны повторно. Анализируются изменения видового состава и богатства фитоценозов между описаниями, сделанными в разный период. Обсуждаются 2 возможные причины этих изменений: резкое снижение интенсивности выпаса домашнего скота и потепление климата на Западном Кавказе.

Ключевые слова: пустоши, луга, фитоценозы, встречаемость, видовое богатство, выпас, потепление климата, Западный Кавказ.

Key words: heaths, meadows, phytocoenosis, frequency, species richness, grazing, climatic warming, West Caucasus.

Номенклатура: Зернов, 2006; Ignatov et al., 2006.

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее эффективным методом изучения динамики растительных сообществ считаются многолетние наблюдения на постоянных пробных площадках. Однако, поскольку площадки обычно имеют небольшой размер и закладываются в небольшом количестве, результаты таких исследований трудно экстраполировать на значительную территорию. Поэтому для оценки изменений растительности на региональном уровне чаще используют другие подходы. В частности, хорошие результаты дают повторные или непрерывные синтаксономические исследования, выполненные на основе метода Браун-Бланке (Миркин и др., 2004; Шайхисламова, 2005; Лысенко, Коротченко, 2006; и др.). Они позволяют выявлять временные изменения как в составе синтаксонов определенного региона, так и в сообществах определенных типов

(синтаксонов). Недостатком данного подхода является зависимость результатов исследований от местоположения описанных пробных площадок (Голуб, 2011). Это обстоятельство затрудняет объективную оценку временных изменений в растительном покрове, особенно в том случае, если они относительно невелики. Неопределенность возрастает, если геоботанические описания выполнялись разными геоботаниками, в разные периоды вегетационного сезона и на площадках разного размера. К сожалению, организовать в пределах региона периодический рандомизированный сбор описаний часто бывает весьма сложно (Голуб, 2011).

При организации мониторинга высокогорных растительных сообществ Кавказского заповедника и сопредельных с ним территорий нами был использован подход, позволяющий в определенной степени минимизировать недостатки обоих выше

описанных методов. Он заключается в выделении на местности значительных по площади участков фитоценозов определенных синтаксонов, фиксации их на картах, картосхемах или аэро(космо)фотоснимках, описании в их пределах серии пробных площадок и определении на этой основе встречаемости (или постоянства для нескольких участков) видов растений и средних значений некоторых фитоценологических показателей. Данный метод не способен решать часть задач, доступных при полноценных синтаксономических исследованиях, однако он позволяет выявлять происходящие изменения в растительных сообществах определенных синтаксонов на региональном уровне, причем в том числе и небольшой интенсивности, поскольку в разные периоды наблюдений пробные площадки закладываются примерно в одних и тех же местах и в равном количестве. В соответствии с этим подходом, нами с 1986 по 1995 гг. на 22 высокогорных массивах Западного Кавказа было выделено и описано несколько десятков участков фоновых типов растительных сообществ: альпийских пустошей и субальпийских среднетравных лугов. В 2010 г. на одном из этих массивов — Лагонакском нагорье — 10 участков были описаны повторно, в том числе 6 участков альпийских фитоценозов и 4 — субальпийских.

Лагонакское нагорье считается «вековым пастбищным массивом» (Шифферс, 1953). Однако, по-видимому, наиболее интенсивный выпас домашних животных на его высокогорных лугах осуществлялся с 1951 по 1993 гг., когда их средняя продуктивность упала в 8 раз: с 32 до 4 ц/га. Чрезмерные нагрузки привели к существенному увеличению плотности горно-луговых почв (в среднем на 20 %), снижению почти в 2 раза мощности их гумусного горизонта (Чумаченко, 2002), трансформации структуры и состава растительных сообществ (Акатов, Акатова, 1991; Акатов и др., 2002).

В последующие 20 лет произошли 2 события, которые могли оказать существенное влияние на растительный покров этого горного массива. Во-первых, после возвращения в начале 1990-х гг. его высокогорной части в состав Кавказского заповедника произошло резкое снижение (примерно в 10 раз) интенсивности выпаса скота на субальпийских пастбищах и почти полное прекращение на альпийских. Во-вторых, на метеостанции Кавказского заповедника «Джуга» (бассейн реки Малая Лаба, 2060 м над ур. м.¹), расположенной относительно недалеко от Лагонакского нагорья, было зафиксировано повышение средней годовой температуры за 2 последних десятилетия (с 1985 по 2006 гг.) на 0.89°C и увеличение годовых сумм осадков на 544.4 мм (в значительной мере за счет большого количества осадков, выпавших в высокогорье в 2004 и 2005 гг. — 2054.6 и 1825.7 мм, соответственно, при норме 1168.5 мм) (Животов, 2008). При этом рост количества осадков происходил одновременно с уменьшением числа дней с осадками. Особенно ярко это проявилось в летние месяцы 1994, 1999, 2000 и 2001 гг. Средняя и максимальная высота снега с 1985 по 2007 г. увеличилась на 17–35 см, а длительность его задержания сократилась на 8 суток (Животов, 2008).

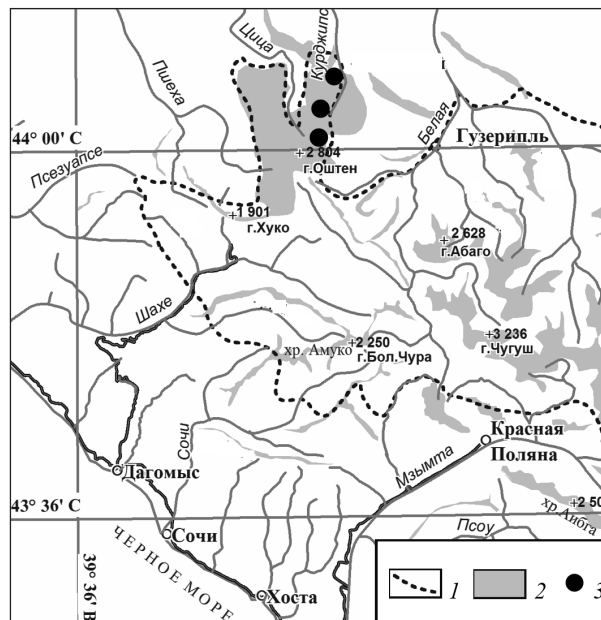
Следует отметить, что аналогичные процессы, а именно изменение климата (Панов, 2000; Елумее-

¹ Здесь и далее указана высота над уровнем моря.

ва и др., 2007; Экба и др., 2007) и снижение интенсивности выпаса (но по экономическим причинам) в последние 2 десятилетия наблюдались и в других районах Северного Кавказа. Поэтому представляло интерес использовать имеющиеся у нас материалы для определения характера и интенсивности изменений высокогорных фитоценозов Лагонакского нагорья за последние 15–20 лет, предполагая, что полученные результаты могут быть, в определенной степени, экстраполированы на аналогичные сообщества других пастбищных районов Северного Кавказа.

РАЙОН И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лагонакское нагорье расположено на Западном Кавказе между реками Пшеха и Белая (рис.). Оно сформировано известняковыми породами (в основном верхнеюрскими) и включает ряд вершин (Фишт — 2867 м, Оштен — 2804 м, Пшеха-Су — 2744 м, Абадзеш — 2374 м и др.) и платообразных хребтов (Нагой-Чук, Лагонакский, Каменное море и др.). Его высокогорная часть (площадью 191 км²) изолирована от других высокогорных массивов и хребтов Западного Кавказа полосой лесной растительности шириной около 15 км (по-прямой, без учета рельефа местности). Три десятилетия назад, то есть до начала последних климатических изменений, на разных участках нагорья на высотах 1800–2000 м годовая сумма осадков варьировала от 1700 до 2765 мм, средняя температура самого теплого месяца (августа) — от 12 до 14 °C, января — от –4 ° до –6 °C; продолжительность периода с температурой воздуха выше 0 °C — от 230 до 250 дней (Иванченко и др., 1982). Информация об особенностях климата на больших высотах отсутствует.



Район исследований.

1 — граница Кавказского государственного природного биосферного заповедника, 2 — нелесная высокогорная территория, 3 — места расположения описанных участков растительных сообществ.

Study area

1 — borderline of the Caucasus state nature biosphere reserve, 2 — non-forested high mountain area, 3 — the location of the described vegetation sites.

Высокогорная часть Лагонакского нагорья включает 2 высотных пояса: альпийский и субальпийский. Из-за относительно небольших высот нивальный и субнивный пояса на этом горном массиве не выражены. Альпийский пояс расположен в интервале высот 2300–2867 м. Для него характерно сочетание крутых каменистых склонов, скал, осыпей, ледников и снежников со значительными по площади участками с сомкнутым почвенным и растительным покровом. Почвенный покров представлен горно-луговыми альпийскими остаточно-карбонатными выщелоченными средне- или маломощными средне- и тяжелосуглинистыми почвами (Чумаченко, 2002). Несмотря на суровые условия, растительный покров альпийского пояса этого массива сформирован значительным числом сообществ (Ермолаева, 2004), в том числе сообществами подвижных и неподвижных осыпей, морен и щебнистых склонов (ассоциации: *Veronica minutae*–*Chaerophyllum humilis* Onipchenko 2002, *Campanula ciliata*–*Chamaesciadium acaulis* Onipchenko et Minaeva 2002, *Heliantemum cani* Ermolaeva 2007), долгоснежных местообитаний (ассоциации: *Saxifragetum sibiricae* Onipchenko et Lubeznova 1992, *Hedysaro caucasicae*–*Geranium gymnocauli* Rabotnova 1987) и пустошей (асс. *Pediculari comosae*–*Eritrichietum caucasici* Minaeva et Onipchenko 2002) (Onipchenko, 2002; Акатов и др., 2003; Акатов, Акатова, 2003, 2008; Ермолаева, 2004, 2007).

Субальпийскому поясу соответствуют высоты 1700–2300 м. Для него характерны широкие ровные склоны, перемежающиеся с карстовыми воронками, каменными россыпями и скальными обнажениями. Здесь формируются горно-луговые субальпийские почвы, которые сходны с альпийскими, но характеризуются большей мощностью профиля и более тяжелым гранулометрическим составом (Чумаченко, 2002). Преобладающим типом растительных сообществ являются субальпийские среднетравные луга (асс. *Betonici macranthae*–*Calamagrostietum arundinaceae* Onipchenko 2002; по: Ермолаева, 2004). Существенно меньшую площадь занимают участки субальпийского высокогорья, в том числе рудерального (ассоциации: *Cephalario giganteae*–*Ligusticetum alani* Onipchenko 2002, *Antrisco sylvestris*–*Rumicetum alpine* Onipchenko 2002), заросли рододендрона кавказского (асс. *Lerchenfeldio*–*Rhododendretum caucasici* Onipchenko et Sennov 2002), сообщества ручьев (асс. *Primulo-auriculatae*–*Cardaminetum raphanifoliae* Korotkov 1990), скал и крупных обломков горных пород (асс. *Saxifragetum cartilaginea*–*Asplenietum rutae-murariae* Ermolaeva 2007) (Onipchenko, 2002; Акатов и др., 2003; Ермолаева, 2004, 2007).

Объектом исследований явились фитоценозы субальпийских среднетравных лугов (асс. *Betonici macranthae*–*Calamagrostietum arundinaceae* Onipchenko 2002, класса *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944) и альпийских пустошей (асс. *Pediculari comosae*–*Eritrichietum caucasici* Minaeva et Onipchenko 2002, класса *Juncetea trifidi* Hadač 1946), расположенные на склонах гор Оштен и Абдзеш. Субальпийские среднетравные луга на Западном Кавказе в пределах Кавказского заповедника и сопредельных территорий распространены в интервале высот 1700–2400 м (на Лаго-

накском нагорье — до 2300 м). Они представлены на склонах различной крутизны и экспозиции, как на силикатных, так и карбонатных горных породах. Общее проективное покрытие этих сообществ варьирует от 95 до 100 %. Основными доминирующими видами являются *Calamagrostis arundinacea* и *Festuca woronowii*. Часто эти виды содоминируют. Реже доминирует *Brachypodium rupestre*, а в некоторых случаях явное преобладание одного или двух видов не выражено. На нарушенных выпасом участках высокого обилия достигают *Bromopsis variegata* и *Agrostis planifolia*. Среди мхов наиболее обильны *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Abietinella abietina* (Акатов и др., 2003).

Альпийские пустоши в пределах Кавказского заповедника распространены в интервале высот 2000–2700 м, (на Лагонакском нагорье — 2300–2500 м). Они развиваются в условиях малой мощности (менее 0.3 м) или отсутствия снежного покрова и поэтому распространены преимущественно на выпуклых участках склонов, гребнях хребтов и платообразных поверхностях. В естественном состоянии (в пределах ядра заповедника) общее проективное покрытие фитоценозов этого типа варьирует от 70 до 100 % и в значительной мере определяется степенью каменистости субстрата. Проективное покрытие лишайников составляет 20–40 %, мхов — от 1 до 40 %. Среди сосудистых растений доминируют преимущественно 3 вида: *Festuca ovina*, *Carex tristis* и *C. huetiana*. На небольших участках в качестве доминантов или содоминантов реже выступают *Trifolium polyphyllum*, *Kobresia persica* и *K. schoenoides*. Среди лишайников наибольшее покрытие имеют *Cetraria islandica*, *C. nivalis* и *C. ericetorum*, *Cladonia subrangiformis*, *C. arbuscula*; среди мхов — *Rhytidium rugosum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum spadiceum* (Акатов и др., 2003).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исходные описания 6 участков альпийских пустошей были выполнены в 1989 и 1992 гг. на склонах гор Оштен (вклейка I, 1) и Абдзеш, 4 участков субальпийских среднетравных лугов — в 1994 и 1995 гг. на склонах горы Абдзеш. Площадь участков составила 0.25–1 га. Координаты их центров и другая информация об их местоположении представлены в примечании к табл. 1 и 2 (высоту над уровнем моря и географические координаты определяли с помощью GPS-приемника). Все участки располагались на некотором расстоянии от мест базирования домашнего скота и характеризовались средним для растительных сообществ данного горного массива уровнем пастбищной нагрузки. В пределах участков в период с 15 июля по 15 августа было заложено и описано по 25 площадок размером 4×4 м (16 м²). Расстояние между площадками выдерживалось примерно одинаковым и зависело от площади участка. Повторные описания этих участков были выполнены аналогичным образом в 2010 г. Изменения растительных сообществ за период между описаниями оценивали на основе 4 показателей: 1) встречаемость видов сосудистых растений в пределах участков (F_{16}); 2) среднее проективное покрытие расти-

Продолжение таблицы 1

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Myosotis alpestris</i>	4	44		88				12
<i>Pedicularis condensata</i>	100	100	100	68	12		36	
<i>Pimpinella rhodantha</i>	84	100	80	100	64	64	48	84
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	40	100	20	100	8	8	32	4
<i>Alchemilla caucasica</i>	44		92	56			8	8
<i>Thymus nummularius</i>		16	92	28			60	12
<i>Trifolium ambiguum</i>	52	72	28	68	4	8		
<i>T. pratense</i>	80	68	72	60	52			
<i>Veronica gentianoides</i>	96	44	80	4	4		4	
<i>Viola caucasica</i>	4	12	48				24	
<i>Helictotrichon adzharicum</i>		84	4	8				16
<i>Prunella vulgaris</i>	44	4	24		8			
<i>Rhinanthus minor</i>		44		36		4		4
Группа 4								
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	12	96	60	100	48	100	96	100
<i>Cruciata laevipes</i>	4	12		12	52	32	8	52
<i>Geranium sylvaticum</i>		8		12	20	20	24	8
<i>Hieracium</i> sp.			64			68	64	36
<i>Knautia montana</i>	4	4	16	8	16	28	60	8
<i>Huynchia pulchra</i>		4					12	16
<i>Poa longifolia</i>	4				80			
<i>Psephellus dealbatus</i>			28				52	
Группа 5								
<i>Alchemilla retinervis</i>	8		24					
<i>Anthyllis vulneraria</i>			8					
<i>Campanula tridentata</i>				4				
<i>Carex huetiana</i>				4				
<i>Carex tristis</i>		8		44				
<i>Cerastium polymorphum</i>		48						
<i>C. purpurascens</i>	68		88					
<i>Coeloglossum viride</i>			32					
<i>Cirsium rhozocephalum</i>	4	4	8					
<i>Dianthus kusnezovii</i>			8					
<i>Elytrigia repens</i>			36					
<i>Erigeron venustus</i>			16					
<i>Gentiana biebersteinii</i>	4	8	12					
<i>G. djimilensis</i>				4				
<i>G. oschtenica</i>			4	12				
<i>Hypericum linarioides</i>			4					
<i>Nardus stricta</i>	32	4						
<i>Plantago atrata</i>			4					
<i>Polygala caucasica</i>	24	8	28	60				
<i>Potentilla gelida</i>			4					
<i>Sibbaldia parviflora</i>			4					
<i>Silene saxatilis</i>		4	8					
<i>Stachys balansae</i>			4					
<i>Taraxacum porphyranthum</i>	4	24						
<i>Tragopogon reticulatus</i>	36	24	20	88				
<i>Valeriana alpestris</i>				4				
<i>Viola oreades</i>				4				
Группа 6								
<i>Aconitum nasutum</i>								24
<i>Briza elatior</i>							12	
<i>Brachypodium rupestre</i>							64	
<i>Chaerophyllum aureum</i>					4			
<i>C. roseum</i>					4		4	
<i>Cirsium czerkessicum</i>							12	
<i>Dactylis glomerata</i>					16			
<i>Festuca pratensis</i>					4			
<i>Filipendula vulgaris</i>							88	
<i>Gymnadenia conopsea</i>							12	
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>							24	
<i>Phleum pratense</i>					4			
<i>Rumex alpinus</i>					44			
<i>Scabiosa caucasica</i>								24
<i>Trisetum flavescens</i>					4			

ности они составляют 45 % зарегистрированных на участках видов. Как видно из табл. 1, это преимущественно виды низкотравных альпийских сообществ (*Carex tristis*, *Campanula tridentata*, *Gentiana djimilensis*, *Potentilla gelida* и др.), нарушенных местообитаний (*Prunella vulgaris*, *Elytrigia repens* и др.) или устойчивые к выпасу виды (*Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta*, *Sibbaldia parviflora* и др.). Значительную долю составляют первая и вторая группы, которые включают виды, мало изменившие встречаемость на участках за период наблюдений. В совокупности эти группы объединяют 36 % видов. Наконец наименьший удельный вес (20 %) имеют группы, которые включают виды, увеличившие свою встречаемость на участках или вновь появившиеся на них за период наблюдений. Это преимущественно виды ненарушенных субальпийских среднетравных лугов. Например, *Calamagrostis arundinacea*, *Poa longifolia*, *Geranium sylvaticum*, *Huynchia pulchra*, *Aconitum nasutum* являются характерными или константными видами асс. **Betonici macranthae–Calamagrostietum arundinaceae** (Onipchenko, 2002). Среди них и первичный доминант этих лугов — *Calamagrostis arundinacea*.

Альпийские пустоши

Данные по составу и видовому богатству участков альпийских пустошей в 1989 (1992) и 2010 гг. представлены в табл. 2. Из нее следует, что в 1989 (1992) гг. анализируемые сообщества характеризовались сомкнутым травостоем (общее проективное покрытие близко к 100 %) и весьма высоким видовым богатством на площади 400 м² и 16 м² (в среднем 60 и 29 видов соответственно), а также, что за последние 20 лет значения этих параметров практически не изменились.

В соответствии с частотой встречаемости в разные периоды наблюдений виды растений анализируемых сообществ в табл. 2 объединены в 6 групп. Так, группа 1 включает виды, которые характеризовались высокой встречаемостью (F_{16}) как в 1989 (1992) г., так и в 2010 г. Группа 2 объединяет виды с относительно низкой частотой встречаемости на участках в оба срока наблюдений. Виды группы 3 характеризуются преимущественно более высокой встречаемостью в 1989 (1992) г. по сравнению с 2010 г., а виды группы 4 — наоборот. Виды группы 5 были встречены на участках только в первый срок наблюдений, а группы 6 — только во второй. Количественное соотношение этих групп следующее: 1 — 24 %, 2 — 30 %, 3 — 17 %, 4 — 11 %, 5 — 11 %, 6 — 6 %. Как видно,

Примечание. Локализация участков. г. Абадзеш: 1 — 44°04.462' с. ш., 39°53.832' в. д.; 2 — 44°04.179' с. ш., 39°53.479' в. д.; 3 — 44°04.419' с. ш., 39°59.629' в. д.; 4 — 44°02.404' с. ш., 39.59.424' в. д.

Состав и видовое богатство участков фитоценозов альпийских пустошей в 1989 (1992) и 2010 гг.

Composition and species richness of alpine heaths sites in 1989, 1992 and 2010

наибольший удельный вес имеют виды, которые практически не изменили встречаемость за последние 20 лет (54 %). В связи с тем, что виды групп 5 и 6 были встречены в один из сроков наблюдений преимущественно на одной или немногих площадках, их отсутствие в другой срок наблюдений может быть результатом простой случайности. Поэтому можно считать, что виды, снизившие или увеличившие встречаемость к 2010 г., составляют всего 17 % и 11 % соответственно. Данную ситуацию можно объяснить относительно хорошим состоянием альпийских лугов и пустошей Лагонакского нагорья на момент первого обследования (1989, 1992 гг.) (Акатов, Акатова, 1991) из-за их высокой природной устойчивости к выпасу (Шифферс, 1953).

Как следует из табл. 2, виды, включенные в группу 3, не характеризуются какими-то общими свойствами. Так, *Draba scabra* и *Iberis simplex* характерны для каменистых и щебнистых участков, *Gnaphalium supinum* — долгоснежных местобитаний, *Cirsium simplex* — влажных и заторфованных почв, *Tragopogon reticulatus* — субальпийских среднетравных лугов и т. д. Что касается видов 4 группы, увеличивших встречаемость за период наблюдений, то это преимущественно растения субальпийского пояса. Например, *Anemone fasciculata* (= *A. narcissiflora* L.), *Stachys macrantha* (= *Betonica macrantha* C. Koch), *Leontodon hispidus*, *Festuca woronowii* (= *F. varia* Haenke), *Rhinanthus minor* и *Pedicularis condensata* являются диагностическими видами синтаксонов класса **Mulgedio-Aconitetea** (Onipchenko, 2002), объединяющего сообщества субальпийских среднетравных лугов и высоко-

Номер участка	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Год описания	1989	1992			1989		2010					
Дата описания	03.08	13.08	13.08	05.08	06.08	04.08	23.07	13.07	15.07	11.08	12.08	10.08
Экспозиция	ЮВ	СВ	С	—	ЗЮЗ	ССВ	ЮВ	СВ	С	—	ЗЮЗ	ССВ
Угол наклона, гр.	25°	10	8	0	3	6	25°	10	8	0	3	6
Каменистость, %	4	1	3	0	0	0	4	1	3	0	0	0
Покрывтие, %	96	97	95	99	100	95	94	95	94	99	100	99
Число видов на 400 м ²	73	73	53	56	49	56	68	68	50	50	44	56
Среднее число видов на 16 м ²	38.8	34.1	25.2	27.0	23.0	26.0	37.3	32.3	25.7	22.6	23	23.6
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вид	Встречаемость, %											
	Группа 1											
<i>Festuca ovina</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Helictotrichon adzharicum</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Alchemilla caucasica</i>	96	96	76	100	100	100	100	100	88	100	100	100
<i>Anthemis marschalliana</i>	100	84	60	100	100	96	100	100	100	80	100	92
<i>Pedicularis sibthorpii</i>	100	100		100	100	100	100	100		100	100	96
<i>Antennaria caucasica</i>	4	60	8	72	100	72		96	8	68	92	52
<i>Campanula tridentata</i>	96	92	96	100	72	100	92	100	100	100	88	100
<i>Carex huetiana</i>	24	96	84	100	100	100	96	100	100	96	96	100
<i>C. tristis</i>	100	92	100	56	96	56	64	24	100	92	84	88
<i>Chamaescadium acaule</i>	100	12	84	20	8	4	100	4	76	4	12	
<i>Erigeron alpinus</i>	8	100	96	76	64	64	12	100	96	56	72	60
<i>Gentiana septemfida</i>	80	64	8	56	36	44	76	56	44	56	60	20
<i>Kobresia macrolepis</i>	60	88	100	20		32	76	12	16	32	32	72
<i>Trifolium polyphyllum</i>	40	28	92	44	28	32	72		100	40	40	28
<i>Luzula multiflora</i>	28	56		84	75	76	12	96		84	96	92
<i>Polygonum viviparum</i>	92	84	56	68	28	48	60	100	52	60	28	56
<i>Viola oreades</i>	16	80	20	100	100	96	4	88	20	96	100	100
<i>Ranunculus oreophilus</i>	92	68	40		56	36	96	12	64	56	20	28
<i>Gentiana oschtenica</i>	28	20	36	12			40	4	40	4	20	28
<i>Minuartia oreina</i>	36	60	48	16	12	32	76	68	60	12		8
<i>Gypsophila tenuifolia</i>	44	20	64		4	12	96	4	76	12		12
<i>Primula amoena</i>	88	60		28	4	60	40	72	24	28		24
<i>Polygonum carneum</i>	68		84	52	76	48	40		88	28	68	44
<i>Senecio aurantiacus</i>	64	80	44	84	8	64	52	60	84	44	8	44
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		64	8		20	20		92	20	8	4	8
<i>Carum caucasicum</i>		4		48		48		12		16	4	48
<i>Cerastium polymorphum</i>	48			52	28	36			8		48	32
<i>Deschampsia caespitosa</i>	48			28	28	12	44	8		28	36	
	Группа 2											
<i>Ranunculus caucasicus</i>		32				24		24				8
<i>Scabiosa caucasica</i>	92	68				4	100	72	4			4
<i>Sedum sp.</i>				12					4			
<i>Silene saxatilis</i>	4		8			8	20		12			4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	36		24		4	4	68				8
<i>Gentiana biebersteinii</i>		8	8		4		4		4	8		12
<i>Sibbaldia semiglabra</i>		28		12		12		48				4
<i>Alchemilla persica</i>	4			4				12	4			
<i>A. retinervis</i>				4				24				8
<i>Androsace villosa</i>	4	4	8				16					
<i>Astrantia trifida</i>	100						96				4	
<i>Cerastium purpurascens</i>		28	12					56		20		
<i>Gymnadenia conopsea</i>	80			8			68	4			4	4
<i>Hedysarum caucasicum</i>					4	8		4				
<i>Helianthemum buschii</i>	80	16	64				100		92			
<i>Myosotis alpestris</i>		32		64	8	20		48				20
<i>Muscari coeruleum</i>	8	36			56		60	12			44	
<i>Nardus stricta</i>		16										4
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>				4	4	12		12		4		8
<i>Luzula spicata</i>				12	68					8	84	
<i>Plantago atrata</i>	100			8		12	100	4				
<i>Pastinaca armena</i>	28	40						36		4		
<i>Taraxacum porphyranthum</i>				12	4	8	4	4				8
<i>Pulsatilla aurea</i>	100	8	16				96		8			

Продолжение таблицы 2

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Thymus nummularius</i>	72	60					80	32				
<i>Botrychium lunaria</i>		8	12						12			
<i>Eritrichium caucasicum</i>	52	28	48				60		40			
<i>Minuartia</i> sp.		36							16			
<i>Onobrychis biebersteini</i>	36		20				32	16	16			
<i>Oxytropis albana</i>	100	40	100				100	24	100			
<i>Salix kazbekensis</i>			8						20			
<i>Salix kuznetzowii</i>		28						48				
<i>Asperula</i> sp.	68						92					
<i>Potentilla erecta</i>	16						8					
<i>Psephellus dealbatus</i>	100						96					
Группа 3												
<i>Gentiana pyrenaica</i>	52	100	92	100	100	96	4	100	100	52	88	52
<i>Bromopsis variegata</i>	80	100	100	84	100	96	60	88	36	72	96	84
<i>Cirsium simplex</i>	64	24	8	96	100	64	12			80	100	88
<i>Valeriana alpestris</i>	4	80	28	88	48	80		80	52	52	20	52
<i>Potentilla gelida</i>	16	88		84	52	80		68	4	60	24	40
<i>Euphrasia ossica</i>	100	8	52	96	100	100	88	4		48	72	20
<i>Draba scabra</i>	44	48	76	12	16	28			20	12	8	12
<i>Pedicularis caucasica</i>	8	52	12	60	8	52	24	4		16	4	
<i>Taraxacum ceratophorum</i>	44			48	4	68	4	12		32	4	36
<i>Cerastium arvense</i>		28		12	24	28		8			8	12
<i>Aster alpinus</i>	84	32	52	4		4	92		20			4
<i>Primula algida</i>	12	88	32	24	8	44	4	84	44			
<i>Gnaphalium supinum</i>		8		52		24		12				
<i>Kobresia persica</i>		84	100		4			32	88			
<i>Campanula collina</i>	100	36					92	16				
<i>Helianthemum nummularium</i>	88	8					68					
<i>Tragopogon reticulatus</i>	48						24					
<i>Iberis simplex</i>	68		12				24					
<i>Lycopodium alpinum</i>		76	8							4		
Группа 4												
<i>Veronica gentianoides</i>		88	44	68	88	60	4	100	56	92	100	88
<i>Festuca woronowii</i>	80	48	8	4			76	100	68	24	8	20
<i>Alyssum trichostachyum</i>	12	44		56	64	52		76	4	76	100	88
<i>Coeloglossum viride</i>	32	8			4	20	16	64		40	24	36
<i>Antyllis variegata</i>	96	40	16				96	84	84			
<i>Anemone fasciculata</i>	12					4	4	44		12		4
<i>Pedicularis condensata</i>			100					28	100			24
<i>Androsace albana</i>				8				12		4		16
<i>Kobresia schoenoides</i>					8					40		56
<i>Stachys macrantha</i>	4							36				
<i>Huynchia pulchra</i>	8						44	8				
<i>Rhinanthus minor</i>	40						84					
<i>Leontodon hispidus</i>	48						92					
Группа 5												
<i>Anemone speciosa</i>		16			16							
<i>Cirsium</i> sp.	4			8		8						
<i>Taraxacum stevenii</i>		4		20		4						
<i>Astrantia maxima</i>	32					4						
<i>Campanula ciliata</i>				24								
<i>Seseli alpinum</i>		4										
<i>Daphne glomerata</i>		4										
<i>Gentiana umbellata</i>			4									
<i>Knautia montana</i>		8										
<i>Polygala alpicola</i>		8										
<i>Saxifraga cartilaginea</i>		16	32									
<i>Silene dianthoides</i>		4	4									
<i>Asyneuma campanuloides</i>	4											
Группа 6												
<i>Oxytropis kubanensis</i>											4	
<i>Pimpinella rhodantha</i>											4	
<i>Bupleurum polyphyllum</i>							12					
<i>Orchis flavescens</i>							4					
<i>Minuartia circassica</i>							4					
<i>Traunsteinera sphaerica</i>							4					
<i>Briza marcowiczii</i>							4					

травья. В связи с этим логично предположить, что усиление их позиций на описанных участках альпийских фитоценозов может быть связано с изменением климата, которое, как было показано выше, проявляется и на Западном Кавказе.

Проблеме климатогенных изменений растительного покрова верхних поясов гор посвящено значительное число теоретических исследований, основанных на результатах компьютерного моделирования (Gottfried et al., 1999; Berry et al., 2002; Bruelheide, 2003; Trvedi et al., 2008), однако конкретная информация о реальных процессах встречается относительно редко и получена преимущественно в Альпах. В ее основе лежат результаты сопоставления данных по видовому богатству и составу субнивальных флористических комплексов нескольких десятков горных вершин, периодически обследованных в течение 1835–1995 гг. (Grabherr et al., 2001; Pauli et al., 2003; Burga et al., 2004; и др.). Для 70 % из них отмечено увеличение числа видов, в том числе и за последние несколько десятилетий. Встречается аналогичная информация и по другим горным системам, например, Скандинавии (Klanderud et al., 2003; Odland et al., 2010; Michelsen et al., 2011) и Карпатам (Кобів, 2009). Во всех этих работах современные климатические процессы называются важным фактором выявленных изменений,

Примечание.

Локализация участков. г. Абадзеш: **1** — 44°01.352' с. ш., 39°58.711' в. д.; **4** — 44°02.066' с. ш., 39°58.262' в. д.; **5** — 44°02.519' с. ш., 39°58.297' в. д.; **6** — 44°01.979' с. ш., 39°58.368' в. д.; г. Оштен: **2** — 44°00.251' с. ш., 39°57.172' в. д.; **3** — 44°00.352' с. ш., 39°57.055' в. д.!

но иногда высказывается и иная точка зрения (Kammer et al., 2007). По мнению Михелсена с соавторами, при интерпретации результатов таких наблюдений из анализа нельзя исключать ни один из возможных факторов. В частности, снижение пастбищных нагрузок может вызвать в растительных сообществах изменения аналогичные климатогенным (Michelsen et al., 2011).

В последние годы на Западном Кавказе также получены некоторые свидетельства изменения растительных сообществ, которые можно рассматривать как отклик на изменение климата. Так, на постоянных пробных площадках, заложенных в альпийских фитоценозах горы Малая Хатипара (бассейн р. Теберда), отмечена тенденция к увеличению численности растений, характерных для сообществ более низких высот, а также типично луговых видов, которая сопровождается снижением численности типично пустошных и типично ковровых видов (Захаров и др., 2001; Елумеева, 2005; Елумеева, Онипченко, 2006; Елумеева и др., 2007). В Кавказском заповеднике выявлен небольшой (на 5–7 м по склону за последние 30 лет) подъем верхней границы леса и более существенное (на некоторых горных массивах) повышение верхнего предела распространения ряда широколиственных видов деревьев (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*), при этом верхний рубеж хвойных видов (*Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*) остается стабильным (Акатов, 2009; Акатов, Акатов, 2010).

Результаты настоящего исследования, по видимому, можно рассматривать как еще одно свидетельство наличия реакции растительного покрова Западного Кавказа на климатические процессы. Однако в связи с этим необходимо учитывать 3 момента, ограничивающих возможность интерпретации полученных нами результатов подобным образом. Первый — отсутствие синхронности в изменении обилия видов альпийских пустошей на Малой Хатипаре и Лагонакском нагорье. Так виды, которые в фитоценозах пустошей Малой Хатипары показали направленный (за 24 года) рост численности вегетативных или генеративных побегов (*Festuca ovina*, *Helictotrichon adzharicum*, *Alchemilla caucasica*, *Antennaria caucasica*, *Campanula tridentata*, *Erigeron alpinus* и *Plantago atrata*) также как и направленное снижение численности побегов (*Pedicularis sibthorpii*, *Carex huetiana*, *C. tristis*, *Gentiana septemfida*, *Trifolium polyphyllum*, *Luzula spicata* и *Eritrichium caucasicum*) (Елумеева, 2005), в нашем случае попали в 1 и 2 группы табл. 2, объединяющие виды со стабильной встречаемостью. Исключением является лишь один вид — *Potentilla gelida*, который, как на Малой Хатипаре, так и на Лагонакском нагорье снизил свое участие в травостое этих сообществ.

Второй — в соответствии с результатами многолетнего изучения структурно-функциональной организации сообществ альпийских пустошей на горе Малая Хатипара (бассейн р. Теберда), потепление климата в альпийском поясе Западного Кавказа должно последовательно привести к росту средней температуры приземного слоя воздуха и почвы, изменению режима снегового покрова на участках, росту скорости минерализации растительных остатков и увеличению богатства почвы, снижению проективного покрытия лишайников,

росту проективного покрытия и локального видового богатства сосудистых растений (Онипченко, 1987; Елумеева и др., 2007). Однако, как было отмечено выше, рост видового богатства фитоценозов пустошей Лагонакского нагорья за последние 20 лет выявлен не был.

Третий — виды растений субальпийских лугов преимущественно менее устойчивы к выпасу скота, чем альпийских пустошей. Соответственно, нельзя игнорировать возможность роста встречаемости таких видов на обследованных нами участках пустошей в ответ на снижение интенсивности выпаса скота. Таким образом, не исключено, что мы наблюдаем не колонизацию, а реколонизацию альпийских сообществ видами субальпийского пояса. Поэтому для более определенного заключения о тенденциях и причинах изменения видового состава альпийских фитоценозов Западного Кавказа необходимы дополнительные исследования на других горных массивах, желательно не испытывавших воздействие выпаса домашнего скота в прошлом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами результаты свидетельствуют о достаточно быстро протекающих процессах восстановления субальпийских среднетравных лугов Лагонакского нагорья после значительного снижения интенсивности выпаса крупного рогатого скота. Так, за 15 лет произошло, с одной стороны, выпадение или снижение встречаемости значительного числа видов, характерных для низкотравных сообществ или сообществ с изреженным травостоем, а также устойчивых к выпасу видов; с другой — рост встречаемости типичных видов субальпийских среднетравных лугов. Поскольку за период наблюдения скорость выпадения и снижения встречаемости устойчивых к выпасу видов растений оказалась более значительной по сравнению со скоростью появления и увеличения встречаемости видов, характерных для ненарушенных лугов, на данном этапе постпастбищной демултации наблюдается значительное снижение видового богатства сообществ.

Изменения в альпийских фитоценозах оказались менее значительными, чем в субальпийских. Они ограничились преимущественно ростом встречаемости ряда видов, более характерных для сообществ субальпийского пояса. Усиление их позиций может быть связано не с восстановительными процессами после прекращения выпаса, а с изменением климата, признаки которого последние 20 лет проявляются на Западном Кавказе. Однако имеется ряд обстоятельств, ограничивающих возможность интерпретации полученных нами результатов подобным образом: отсутствие синхронности в изменении обилия видов за рассматриваемый период в разных районах Западного Кавказа, отсутствие роста видового богатства сообществ, меньшая устойчивость субальпийских растений, по сравнению с альпийскими, к выпасу скота. Поэтому для более определенного заключения о тенденциях и причинах изменения видового состава альпийских фитоценозов необходимы дополнительные исследования.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны В. Г. Онопченко за внимательное прочтение части рукописи, посвященной альпийским пустошам, и ценные замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акатов В. В., Акатова Т. В. 1991. О современном состоянии фитоценофауны альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей на высокогорных пастбищах Западного Кавказа // Высокогорные экосистемы под воздействием человека: Тр. ВГИ. Вып. 84. С. 114–124.
- Акатов В. В., Акатова Т. В. 2003. Состав и видовое богатство фитоценозов подвижных осыпей альпийского пояса Северо-Западного Кавказа // 80 лет Кавказскому заповеднику — путь от Великокняжеской охоты до Всемирного природного наследия. — Сочи. С. 240–251. (Тр. КГПБЗ. Вып. 17.).
- Акатов В. В., Акатова Т. В. 2008. Растительные группировки открытых неподвижных местообитаний высокогорной зоны Кавказского заповедника // Тр. КГПБЗ. Вып. 18. Майкоп. С. 182–189.
- Акатов В. В., Акатова Т. В., Глушков В. Д. 2002. Влияние выпаса скота на видовой состав и богатство субальпийских фитоценозов Лагонакского нагорья (Западный Кавказ) // Тр. КГПБЗ. Вып. 16. Новочеркасск. С. 310–317.
- Акатов В. В., Акатова Т. В., Ескин Н. Б. 2003. Состав и видовое богатство растительных сообществ высокогорных лугов и пустошей Кавказского заповедника и сопредельных территорий // 80 лет Кавказскому заповеднику — путь от Великокняжеской охоты до Всемирного природного наследия Сочи. С. 216–239. (Тр. КГПБЗ. Вып. 17.).
- Акатов П. В. 2009. Изменение верхней границы распространения древесных видов растений на Западном Кавказе (бассейн р. Белой) в связи с современным потеплением климата // Экология. № 1. С. 37–43.
- Акатов П. В., Акатов В. В. 2010. Тенденции изменения верхней границы распространения клена остролистного на Северо-Западном Кавказе // Лесоведение. № 5. С. 12–19.
- Голуб В. Б. 2011. Использование геоботанических описаний в качестве коллекции образцов для классификации растительности // Растительность России. № 17–18. С. 70–83.
- Елумеева Т. Г. 2005. Естественная разногодичная динамика альпийской лишайниковой пустоши // Альпийские экосистемы: структура и механизмы функционирования. М. С. 74–90. (Тр. Тебердинского ГБЗ. Вып. 30).
- Елумеева Т. Г., Онопченко В. Г. 2006. Естественная разногодичная динамика пестроовсянищевого луга Тебердинского заповедника // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 111. Вып. 2. С. 62–71.
- Елумеева Т. Г., Салтагаров А. Д., Онопченко В. Г. 2007. Динамика температуры и количества осадков на территории Карачаево-Черкесской Республики во второй половине XX века // Состав и структура высокогорных экосистем Тебердинского заповедника. М. С. 20–30. (Тр. Тебердинского ГБЗ. Вып. 27).
- Ермолаева О. Ю. 2004. Синтаксономия растительности высокогорных известняковых массивов Западного Кавказа: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ставрополь. 23 с.
- Ермолаева О. Ю. 2007. Петрофитные сообщества высокогорных известняковых массивов Западного Кавказа // Растительность России. № 10. С. 23–37.
- Животов А. Д. 2008. Динамика метеорологических параметров на территории Кавказского заповедника (1985–2005 гг.) // Тр. КГПБЗ. Вып. 18. Майкоп. С. 6–21.
- Захаров А. А., Эбзеева М. А., Онопченко В. Г. 2001. Естественная динамика альпийских ковров // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 106. Вып. 5. С. 74–82.
- Зернов А. С. 2006. Флора Северо-Западного Кавказа. М. 664 с.
- Иванченко Т. Е., Царева Д. П., Юрченко В. П., Панов В. Д. 1982. Климат туристских маршрутов Западного Кавказа в бассейнах рек Белая и Шахе. Л. 34 с.
- Кобів Ю. Й. 2009. Глобальні кліматичні зміни як загроза видовій біорізноманітності високогір'я Українських Карпат // Укр. ботан. журн. Т. 66. № 4. С. 451–465.
- Лысенко Г. Н., Коротченко И. А. 2006. Синтаксономические изменения растительного покрова луговой степи заповедника «Михайловская целина» (Сумская область, Украина) // Растительность России. № 9. С. 43–57.
- Миркин Б. М., Шайхисламова Э. Ф., Хасанова Г. Р., Сулюидуков Я. Т. 2004. Изменение состава сеgetальных сообществ Башкирского Зауралья за последние 20 лет (1982–2002 гг.) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 109. Вып. 2. С. 66–71.
- Онопченко В. Г. 1987. Лишайники и высшие растения // Биогеоценозы альпийских пустошей (на примере северо-западного Кавказа). М. С. 19–31.
- Панов В. Д. 2000. Климатические условия и экологическое состояние горной зоны Карачаево-Черкесской республики // Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа. Сб. науч. тр. Ассоциации ООПТ Северного Кавказа и Юга России. Вып. 3. Ставрополь. С. 53–62.
- Чумаченко Ю. А. 2002. Особенности горно-луговых почв Лагонакского нагорья КГПБЗ // Тр. КГПБЗ. Вып. 16. Новочеркасск. С. 216–229.
- Шайхисламова Э. Ф. 2005. Анализ динамики сеgetальной растительности Зауралья Республики Башкортостан за 20 лет (1982–2002 гг.): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Уфа. 16 с.
- Шифферс Е. В. 1953. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.; Л. 400 с.
- Экба Я. А., Дбар Р. С., Маландзия В. И. 2007. Региональные изменения климата и экологические проблемы Абхазии // Биоразнообразие и трансформация горных экосистем Кавказа. Т. 3. С. 61–73.
- Berry P. M., Dawson T. P., Harrison P. A., Pearson, R. G. 2002. Modelling potential impacts of climate change on the bioclimatic envelope of species in Britain and Ireland. Global Ecology and Biogeography. Vol. 11. P. 453–462.
- Bruehlheide H. 2003. Translocation of a montane meadow to simulate the potential impact of climate change. Applied Vegetation Science. Vol. 6. P. 23–34.
- Burga C. A., Frauenfelder R., Ruffet J., Hoelzle M., Käab A. 2004. Vegetation on Alpine rock glacier surfaces: a contribution to abundance and dynamics on extreme plant habitats // Flora. Vol. 199. P. 505–515.
- Gottfried M., Pauli H., Reiter K., Grabherr G. 1999. A fine-scaled predictive model for changes in species distributions patterns of high mountain plants induced by climate warming // Diversity and Distributions. Vol. 5. N 6. P. 241–252.
- Grabherr G., Gottfried M., Pauli H. 2001. Long-term monitoring of mountain peaks in the Alps. // Burga CA, Kratochwil A (eds) Biomonitoring: General and applied aspects on regional and global scales. Tasks for Vegetation Science 35. Dordrecht. P. 153–177.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. 2006. Check-list of mosses of east Europe and north Asia // Arctoa. Vol. 15. P. 1–130.
- Kammer P. M., Schöb C., Choler P. 2007. Increasing species richness on mountain summits: Upward migration due to anthropogenic climate change or re-colonisation? // J. Veg. Sci. Vol. 18. P. 301–306.
- Klanderud K., Birks H. J. B. 2003. Recent increases in species richness and shifts in altitudinal distributions of Norwegian mountain plants // Holocene. Vol. 13. P. 1–6.

- Michelsen O., Syverhuset A. O., Pedersen B., Holten J. I.* 2011. The impact of climate change on recent vegetation changes on Dovrefjell, Norway // *Diversity*. Vol. 3. P. 91–111.
- Odland A., Høitomt T., Olsen S. L.* 2010. Increasing vascular plant richness on 13 high mountain summits in southern Norway since early 1970s. // *Arct. Antarct. Alp. Res.* Vol. 42. P. 458–470.
- Onipchenko V. G.* 2002. Alpine vegetation of the Teberda Reserve, The Northwestern Caucasus // *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH. Stiftung Rubel*. Zürich. 168 p.
- Pauli H., Gottfried M., Grabherr G.* 2003. Effects of climate change on the alpine and nival vegetation of the Alps // *J. Mt. Ecol.* Vol. 7. P. 9–12.
- Ram J.* 2005. Biodiversity and conservation of high altitude meadows of Uttaranchal Himalaya // *Bulletin of the National Institute of Ecology*. Vol. 15. P. 11–17.
- Trivedi M. R., Morecroft M. D., Berry P. M., Dawson T. P.* 2008. Potential effects of climate change on plant communities in three montane nature reserves in Scotland, UK // *Biolog. Conserv.* Vol. 141. P. 1665–1675.

SUMMARY

Six sites represented the alpine heaths (ass. *Pediculari comosae–Eritrichietum caucasici* Minaeva et Onipchenko 2002) and four sites of subalpine meadows (ass. *Betonici macranthae–Calamagrostietum arundinaceae* Onipchenko, 2002) located on the Lagonaki upland (West Caucasus) were described in 1989–1992 and 1994, 1995 correspondingly. Altogether 250 relevés were made. In 2010 all sites were re-described. Some changes in total coverage, frequency of plant species and species richness of plant communities were analyzed. Two possible reasons of the changes are discussed: they are climatic warming on the West Caucasus and a sharp decrease in the intensity of livestock grazing.

Получено 19 ноября 2011 г.



Высокогорные луга и пустоши Лагонакского нагорья (Западный Кавказ)

1 — Вид на гору Оштен, 2 — склон г. Абадзеш.

Alpine meadow and heath phytocoenosis in the Lagonaki upland (West Caucasus)

1 — outlook of the Oshten Mountain, 2 — a slope of the Abadzesh Mountain.