

ПОСТРЕКРЕАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНО-ДОЛИННОГО СОСНОВОГО ЛЕСА В УЩЕЛЬЕ ГАРА-АУЗУСУ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)

© 2010 Н.Л. Цепкова, С.В. Бондаренко, З.М. Ханов, А.Ж. Жашуев

Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН, г. Нальчик

Поступила в редакцию 19.04.2010

Изучено пострекреационное состояние горно-долинного соснового леса в ущелье Гара-Аузусу. Установлены стадии рекреационной дигрессии. Показано, что при снижении рекреационной нагрузки происходит восстановление напочвенного покрова в лесных экосистемах, отвечающих слабой и средней степени дигрессии.

Ключевые слова: *ущелье Гара-Аузусу, горно-долинный сосновый лес, рекреация, дигрессия*

Горные ущелья Центрального Кавказа обладают высоким рекреационным и оздоровительным потенциалом. В истории рекреационного освоения горных территорий Центрального Кавказа прослеживается несколько этапов [7]. Период с конца 50-х – начала 60-х гг. до конца 80-х гг. 20-го века считается этапом интенсификации рекреационной деятельности, когда горный туризм превратился в массовое явление. Обратная сторона медали этого явления заключалась в больших нагрузках, которым особенно подверглись горно-долинные леса, как удобные места для туризма, отдыха и т.д. В результате возникли различные нарушения, которые принято называть рекреационной дигрессией. Так, в Приэльбрусье на этапе интенсификации более 26% сосняков по долине р. Баксан от пос. Эльбрус до Поляны Азау имели выраженные признаки рекреационной дигрессии [3]. Вместе с тем горные леса нуждаются в особой охране, т.к. играют исключительно важную роль в функционировании экосистем, принимают участие в формировании микроклимата и поддержания благоприятного гидрологического режима, защищают склоны от эрозионных процессов, разрушительного схода лавин и селей.

Цепкова Нелли Лукинична, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией геоботанических исследований. E-mail: cenelli@yandex.ru

Бондаренко Святослав Владимирович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории геоботанических исследований. E-mail: bota_nik@mail.ru

Ханов Залим Мирович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории геоботанических исследований. E-mail: zalim_kh@mail.ru

Жашуев Альберт Жамалович, инженер-исследователь лаборатории геоботанических исследований. E-mail: albert_403@mail.ru.

В 90-х гг. прошлого века приток рекреантов резко сократился, этот период можно назвать пострекреационным. Его продолжительность различна в разных рекреационных центрах. В Приэльбрусье, например, с 2003-2005 гг. наблюдается приток туристов, что в свою очередь вызвало активизацию строительных работ: возведение новых тургостиниц, многочисленных частных отелей, прокладку новых канатных дорог. Строительные работы при этом часто сопровождаются вырубкой горно-долинного леса. В ряде других центров, в частности в ущелье Гара-Аузусу все еще продолжается затишье, что может положительно сказаться на состоянии горных лесов. В этой связи цель нашего исследования заключалась в оценке пострекреационного состояния горно-лесных экосистем в ущелье Гара-Аузусу, входящего в состав Кабардино-Балкарского государственного природного высокогорного заповедника (КБПВГЗ).

Природные условия района исследования. Ущелье Гара-Аузусу представляет собой восточное ответвление Чегемского ущелья, расположенного в западной части Центрального Кавказа. На юге его окружают ледники и вершины (одна из них – Тихтенген, 4618 м над ур. м., – хорошо видна из ущелья) северного склона Главного Кавказского хребта. С запада ущелье ограничено склонами хребта Бодорку, с востока – склонами отрогов Каргашильского хребта, служащего водоразделом бассейнов рек Чегем и Черек Безенгийский. Рельеф в пределах ущелья, как и всего заповедника, относится к высокогорному типу, для которого характерна резкая расчлененность, крутизна и скалистость склонов, наличие следов современного и древнего оледенения [8].

Согласно системе высотно-поясной структуры Кавказа, по типизации В.Е. Соколова и А.К. Темботова [6], территория ущелья Гара-Аузусу относится к эльбрусскому варианту восточно-северокавказского типа поясности. Субальпийский пояс в этом варианте доминирует над всеми другими поясами; а растительный покров представлен различными формациями. Среди древесно-кустарниковых формаций доминируют березовые и сосновые леса как наиболее холодоустойчивые и суховыносливые [6].

По флористическому районированию Гара-Аузусу входит в состав Балкарского района Балкарского округа Терской подпровинции [1]. К особенностям этого района относится распространение сосновых лесов преимущественно в двух ущельях – Гара-Аузусу и Башиле [1].

Объект и методы исследования. Объектом исследования являются горно-долинные сосняки в окрестностях турбазы «Чегем», расположенной в верховьях ущелья Гара-Аузусу на высоте свыше 2150 м над ур.м. С 1940 по 1957 г. на месте турбазы действовали выездные лагеря альпинистов. В 1957 г. был построен стационарный альплагерь, просуществовавший до 1963 г. В 1963 г. альплагерь был переименован в турбазу «Чегем», рассчитанную на одновременный прием 300 человек. На территории турбазы находятся общественные здания (столовая, клуб, складские помещения, душевые и др.), щитовые домики для размещения плановых туристов. Туризм в советские годы был массовым явлением, поэтому в сосновом лесу рядом с турбазой были оборудованы дополнительные площадки для размещения палаток самодельных туристов. Лес активно использовался в целях рекреации. Его привлекательность объясняется эстетическим и оздоравливающим воздействием, возможностью сбора грибов и ягод, доступностью для посещения. Таким образом, основным видом антропогенного воздействия на горно-лесные экосистемы было рекреационное. В течение сезона (июнь, июль, август) турбаза принимала около 2000 отдыхающих. Сезонная нагрузка на 1 га территории турбазы с прилегающими участками леса (всего 2,5 га) составляла 740 человек. В период с 1990-го по 1995 гг. турбаза пустовала, так как заезд плановых туристов прекратился. Начиная с 1996 г. турбаза функционирует как оздоровительный лагерь, принимая на отдых всего лишь одну смену школьников Чегемского района Кабардино-Балкарии (150-200 человек). Таким

образом, сезонная нагрузка уменьшилась в 10 раз (74 чел./га).

Для установления современного состояния горно-долинного соснового леса в июле 2009 г. было, прежде всего, проведено маршрутно-рекогносцировочное обследование. Оно показало, что в непосредственной близости от турбазы лес выглядит наиболее угнетенным. По мере удаления от турбазы, как к югу, так и к северу, где рекреационная нагрузка незначительна или отсутствует, признаки нарушения постепенно исчезают. Так, южнее турбазы у подножья склона северной экспозиции развит сосняк чернично-родоретовый без видимых признаков угнетения, далее к югу отмечается значительная примесь березы и сосновый лес сменяется сосняком березово-разнотравным и березняком копеечниковым с примесью сосны. К северу от турбазы эталоном ненарушенного леса можно считать сосняк чернично-брусничный.

На основе маршрутно-рекогносцировочного обследования были выбраны ключевые участки в разной степени удаленности от турбазы, на которых заложены четыре пробные площадки 20x20 м². Измерение характеристик древесного яруса и напочвенного покрова проведено в соответствии с методами изучения лесных сообществ [5]. В соответствии с методом оценки рекреационного воздействия на горные леса Северного Кавказа [7] определены наличие сухостоя, деревьев с усыхающей кроной, механических повреждений стволов деревьев, троп и оголенных пятен почвы; определены соотношения ценологических групп растений в напочвенном покрове. С целью индикации атмосферного загрязнения от локального источника – котельной, работающей на солярном топливе и размещенной на территории турбазы, проведен учет эпифитной лихенофлоры.

Результаты и их обсуждение. Площадка 1 заложена в сосновом лесу рядом с турбазой. Сомкнутость крон 0,6; средняя высота деревьев 13 м, средний диаметр стволов 30 см. Из 26 деревьев 3 с усыхающей кроной, один сухостой. Подлесок отсутствует. Встречаются единичные всходы березы высотой 20-25 см. На 30% деревьев имеются различные механические повреждения. Подрост и подлесок отсутствуют. Подстилка отсутствует. На площадке обнаружено 5 старых пней. Из бесед с населением ближайшего к ущелью Гара-Аузусу поселка Булунгу, мы узнали, что до открытия в 1976 г. Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника, жителям поселка выдавались определенные квоты на рубку

деревьев сосны для строительных целей. Тропинчатость на площадке составляет 25%, оголенные участки почвы – 70%.

Участок леса на площадке 1 практически мертвопокровный. Единично встречаются лесные виды: *Fragaria vesca*, *Hieracium erythrocarpum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Rubus saxatilis*; из луговых – *Chamaenerion angustifolia*, *Poa pratensis*, *Ranunculus caucasicus*, *Veronica gentianoides*. Один вид – *Urtica dioica* – рудеральный. На стволах деревьев найдено 3 вида лишайников – *Bryoria subcana*, *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea hirta*, и два напочвенных – *Cetraria islandica*, *Cladonia chlorophaea*.

Площадка 2 заложена в 100 м к ССВ от турбазы. Участок леса – сосняк разнотравный. На площадке насчитывается 25 деревьев сосны, из них 4 с усыхающей кроной. Сомкнутость крон древостоя 0,6; средняя высота деревьев 15 м, средний диаметр стволов 25 см. Обнаружены 14 пней от ранее срубленных деревьев и 2 сухостоя. Подлесок отсутствует. Механические повреждения имеются на 10 % деревьев. Мощность подстилки, состоящей из сосновых иголок – 0,5 см. Тропинчатость – около 10%. Одно оголенное пятно размером 3x4 м.

Напочвенный покров представлен разнотравным сообществом. Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя – 55%. В его сложении в равных долях (по 39%) участвуют лесные (*Daphne mezereum*, *Hieracium erythrocarpum*, *Luzula multifida*, *Melica picta*, *Moneses uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Pyrola minor*, *Valeriana tiliifolia*, *Viola montana* и др.) и луговые виды (*Amoria ambigua*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cerastium arvense*, *Heracleum asperum*, *Ranunculus caucasicus*, *Poa pratensis*, *Veronica gentianoides* и др.). На долю лугово-лесных видов (*Calamagrostis arundinacea*, *Cicerbita racemosa*, *Geranium sylvaticum*, *Primula macrocalyx*) приходится 14%; рудеральных (*Taraxacum officinalis*, *Amoria repens*) – 6%. На стволах сосен обнаружено 3 вида лишайников – *Bryoria subcana*, *Pseudevernia furfuracea*, *Peltigera rufescens*, на почве *Cetraria islandica*, *Cladonia chlorophaea*, *Hypogymnia physodes*.

Площадка 3 заложена в 200 м к ССВ от турбазы в сосняке разнотравном. Сомкнутость древесного полога 0,6; средняя высота деревьев – 13 м; средний диаметр стволов – 18 см. Из 31 дерева сосны 7 усыхающих, 4 сухостоя. Пни – 7 шт. Подлесок и подрост отсутствуют. Тропинчатость – около 10%. Мощность подстилки – 1,5-2 см.

ОПП травостоя – 60%. Наиболее обильны виды лесной группы – *Pyrola minor* (ПП

15%), *Oxalis acetosella* (ПП 5%), *Hieracium erythrocarpum* (ПП 5%). Единично встречаются как некоторые лесные виды (*Daphne mezereum*, *Luzula pilosa*, *Millium effusum*, *Polygonatum verticillatum*, *Vaccinium vitis-idaeus*), так и луговые (*Anthoxanthum odoratum*, *Galium cruciata*, *Ranunculus caucasicus*). На долю лесных видов в напочвенном покрове приходится 53%, луговых – в два раза меньше. На подстилке из сосновых игл найдено несколько экземпляров редкого растения из семейства *Orchidaceae* – *Listera cordata* (вид внесен в Красную книгу КБР [4]. В начале прошлого века А.В. Щукина писала о том, что в сосновом лесу на морене ледника Шаурту (верховья Гара-Аузусу, область Главного Кавказского хребта) встречаются 2 редкие для Северного Кавказа орхидеи – *Epipogon aphyllum* и *Listera cordata* [9]. Таким образом, подтверждено нахождение одного из этих редких видов в пределах ущелья.

Из других редких видов вне учетных площадок найдены одна особь *Primula bayernii* (берег родникового ручья в сосновом лесу близ площадки 2), занесенного в Красную книгу КБР [4] и несколько особей *Valeriana jelenewskyi* в расщелине скалы близ турбазы. Местонахождение *Primula bayernii* в сосновом лесу не типично. Его характерное местообитание – щебнистые места в альпийском и субнивальном поясах, где он встречается рассеянно. Можно предположить, что зачатки *Primula bayernii* принес ручей, берущий начало в альпийском поясе, и они благополучно укоренились. Состав эпифитной лихенофлоры здесь более разнообразен: *Bryoria subcana*, *Evernia divaricata*, *Peltigera rufescens*, *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea hirta*, *Vulpicida pinastri*. Эпигейных лишайников два вида – *Cladonia chlorophaea*, *Hypogymnia physodes*.

Площадка 4 заложена в 500 м к С от турбазы в сосняке чернично-брусничном. Сомкнутость крон 0,6; средняя высота деревьев – 16 м; средний диаметр – 29 см. Из 20 деревьев, составляющих древостой, обнаружен только один сухостой. Признаков усыхания крон нет. Пни в количестве 4 шт. Подлесок и подрост отсутствуют. Мощность подстилки – 1,5-2 см. Через площадку проходит одна старая еле заметная тропа.

В напочвенном покрове (ОПП 70%) доминантами являются кустарнички *Vaccinium vitis-idaeus* (ПП 35%) и *Vaccinium myrtillos* (15%). Из травянистых растений преобладают лесные виды – *Antennaria caucasica*, *Fragaria vesca*, *Hieracium erythrocarpum*, *Luzula multifida*, *Luzula pilosa*, *Melica picta*, *Moneses*

uniflora, *Oxalis acetosella*, *Pyrola minor*, *Viola montana*. Луговые и лугово-лесные виды многочисленны. Соотношение перечисленных групп растений: лесные 57%, луговые 26%, лугово-лесные 13%.

Видовой состав лишайников практически аналогичен таковому на предыдущих площадках: *Bryoria subcana*, *Hypogymnia physodes*, *Peltigera rufescens*, *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea hirta*, *Vulpicida pinastri*. Анализ видового состава лишайников выявил их неодинаковую устойчивость к локальному загрязнению атмосферы, источником которого является котельная на территории турбазы. На первой площадке на расстоянии 20 м от котельной на высоте около 2 м на южной стороне стволов деревьев, обращенной в сторону котельной, обнаружено всего три вида лишайников. Покрытие лишайниками стволов сосен составляет в среднем 7%. Северная сторона стволов отличается более высоким покрытием лишайниками-эпифитами (15%). По мере удаления от источника загрязнения происходит

увеличение видового состава лишайников-эпифитов (с 3-х до 6) и их проективного покрытия (до 27-30%). Также обнаружено, что скорость уменьшения покрытия лишайников на южной стороне деревьев по мере приближения к источнику загрязнения (котельной) значительно выше, чем на северной.

Рекреационное воздействие на лесные экосистемы заключается, прежде всего, в вытаптывании живого напочвенного покрова, в результате чего происходит уплотнение верхнего слоя почвы, что в свою очередь приводит к нарушению гидротермического режима. Ухудшение условий водно-минерального питания отрицательно сказывается на деятельности корневой системы деревьев. Это может вызвать усыхание крон, привести к появлению сухостоя. При вытаптывании разрушается лесная подстилка; лесные виды растений сменяются луговыми и устойчивыми к этому воздействию рудеральными. При интенсивном воздействии возникают оголенные пятна почвы.

Таблица. Состояние горно-долинного леса в ущелье Гара-Аузусу

Площадка	Местонахождение	Тип леса	Признаки нарушенности	Эффект воздействия	Стадия дигрессии
1	рядом с турбазой, Н-2160 м	сосняк разнотравный	лес одноярусный; имеется сухостой и деревья с усыхающей кроной; 30% деревьев с механическими повреждениями; свыше 50% оголенных участков почвы; травяной покров и лесная подстилка отсутствуют на тропах и оголенных пятнах почвы.	разрушающий	третья (сильно нарушенный лес)
2	100 м к СЗ турбазы Н - 2130	сосняк разнотравный	лес одноярусный; имеется сухостой и деревья с усыхающей кроной; 10% деревьев с механическими повреждениями; мощность подстилки 0,5 см; имеются тропы и одно оголенное пятно; в напочвенном покрове равное участие лесных и луговых видов, имеются рудеральные виды.	повреждающий	вторая (средне нарушенный лес)
3	200 м к СЗ от турбазы Н-2098	сосняк разнотравный	лес одноярусный; имеется сухостой и деревья с усыхающей кроной; механические повреждения единичны; мощность подстилки до 2 см; в напочвенном покрове преобладают лесные виды.	повреждающий	вторая
4	500 м к С от турбазы Н-2073	сосняк чернично-брусничный	Лес одноярусный; механические повреждения единичны; мощность подстилки до 2 см; в напочвенном покрове преобладают лесные виды.	нарушающий	первая (слабо нарушенный лес)

По данным экспедиции Воронежского ЛТИ, проводившего в 1978 г. обследование сосновых лесов в Приэльбрусье, средняя сезонная нагрузка на 1 га территории составляла около 1000 человек. При такой нагрузке плотность верхних слоев почвы составила 60 кг/см² (на нетронутых участках – 5-15 кг/см²); а состояние леса оценено как крайне дигрессионное [3]. В ущелье Гара-Аузусу средняя сезонная нагрузка на территорию турбазы «Чегем» и прилегающие участки леса в 740 чел./га в период ее довольно длительного (около 50 лет) функционирования вызвала существенные изменения в структуре, отразившиеся на современном состоянии горно-долинного соснового леса (таблица).

Поскольку наиболее интенсивному воздействию (740 чел./га за сезон) подвергался лес в окрестностях турбазы (площадка 1), его состояние и в настоящее время отвечает третьей стадии дигрессии, т.е. он является сильно нарушенным. На площадках, находящихся на расстоянии более 200 м от турбазы и, следовательно, испытывающих меньшие нагрузки, в пострекреационный период происходит демутация, т.е. постепенное восстановление лесной экосистемы. Первым шагом на этом пути являются положительные изменения в напочвенном покрове, как более лабильного компонента лесной экосистемы, которые выражаются в смене луговых видов растений лесными (рисунок).

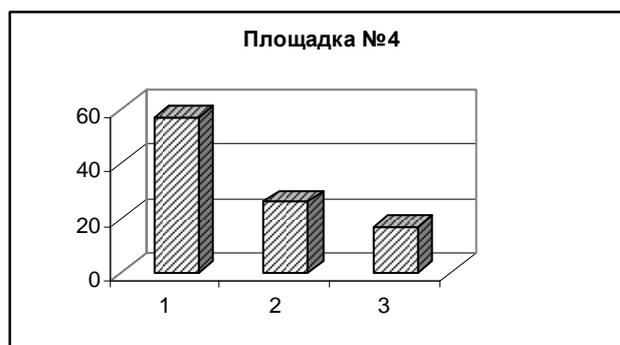
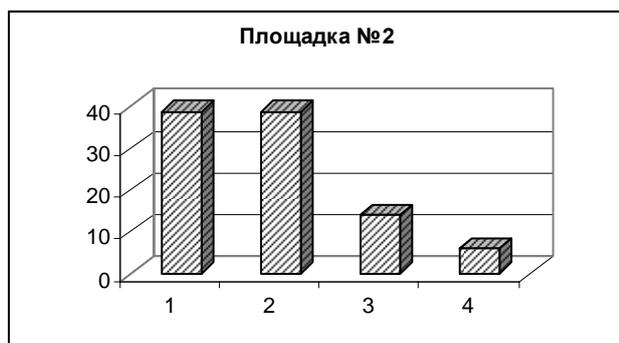
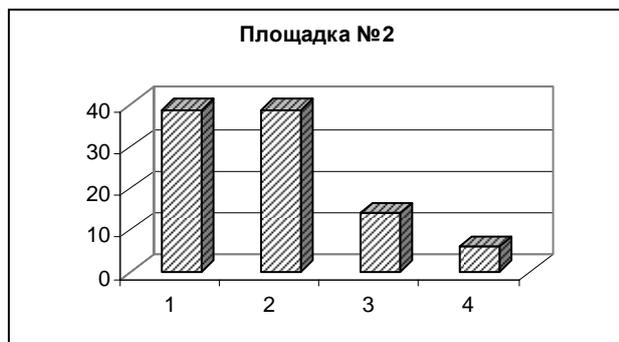


Рис. Соотношение фитоценологических групп в напочвенном покрове лесных сообществ: 1 – лесные виды; 2 – луговые виды; 3 – лугово-лесные виды; 4 – рудеральные виды

Соотношение ценологических групп растений на лесных площадках, представленное на диаграммах (рисунок) наглядно показывает, что в напочвенном покрове площадок наиболее удаленных от турбазы, т.е. там, где нагрузка наименьшая, преобладают лесные виды. Таким образом, явные признаки угнетения леса практически исчезают на расстоянии около 0,5-0,6 км от турбазы.

Положительное влияние ослабления или исчезновения рекреационной нагрузки на процесс восстановления горно-лесной экосистемы происходит при слабой и средней степени дигрессии леса. Для восстановления горно-лесной экосистемы при сильной степени дигрессии нужны специальные биотехнологические мероприятия (рыхление почвы, внесение удобрений и др.). Явления демутации, происходящие в напочвенном покрове, позволяют сделать вывод, что одним из действенных способов сохранения горно-долинного соснового леса в Гара-Аузусу будет регулирование рекреационной нагрузки (по-видимому, менее 700 чел./га за сезон) и запрещение размещать в лесу временные палаточные лагеря. Лихеноиндикация показала, что котельная вызывает лишь локальное загрязнение атмосферы, проявляющееся на участке леса, непосредственно прилегающего к турбазе (в пределах 100 м).

В заключении хотелось бы привести цитату из книги известного ученого эколога Джаред Даймонда: «Из разрушаемых естественных мест обитания самого пристального внимания заслуживают леса, болота, коралловые рифы и океанское дно. ... Более половины изначальной территории лесов Земли приспособлено человеком под свои нужды, и при существующей тенденции за следующие 50 лет будет приспособлена четверть оставшихся лесов. Это большая потеря для человечества» [2 с. 674-675].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Галушко, А.И.* Флорогенетические районы Центрального Кавказа / Флора Северного Кавказа. – Ставрополь, 1976. – С. 7-32.
2. *Даймонд, Дж.* Коллапс. Почему одни общества выживают, а другие умирают. [пер. с англ.]. – М.: АСТ, 2008. – 762 с.
3. *Коломыц, Э.Г.* Загрязнение природной среды // Тр. Высокогорного геофиз. ин-та. – М.: Гидрометеиздат. – 1985. – Вып. 60. – С. 122-131.
4. Красная книга Кабардино-Балкарской республики. – Нальчик: Эль-Фа. – 307 с.
5. Методы изучения лесных сообществ. (Отв. редакторы *В.Т. Ярмишко, И.В. Лянгузова*). – СПб: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.
6. *Соколов, В.Е.* Млекопитающие. Насекомоядные / *В.Е. Соколов, А.К. Темботов*. – М.: Наука, 1989. – С. 3-27.
7. *Цепкова, Н.Л.* Подходы к оценке рекреационного воздействия на горные леса Северного Кавказа / *Н.Л. Цепкова, В.В. Разумов, Л.М. Калашникова* // Вестник Каб.-Балк. гос. ун-та. – 1996. – Вып. 1. – С. 105-107.
8. *Щукин, И.С.* (составитель). Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. – М.: Сов. Энциклопедия, 1980. – 699 с.
9. *Щукина, А.В.* К ботанической карте горной части бассейна Чегема // Землеведение. Геогр.ж. им. Д. Н. Анучина. – 1928. – Т. 30, Вып. 3. – С. 39-46.

**THE POSTRECREATIONAL STATE OF MOUNTAIN-VALLEY
PINE FOREST IN GORGE GARA-AUZUSU
(CENTRAL CAUCASUS)**

© 2010 N.L. Tsepkova, S.V. Bondarenko, Z.M. Khanov, A.Z. Zhashuev

Institute of Mountain Territories Ecology KBSC RAS, Nalchik

The postrecreational condition of mountain-valley pine forest in gorge Gara-Auzusu is studied. Stages of recreational digression are established. It is shown, that at decrease of recreational load there is a restoration of ground cover in the forest ecosystems adequating to weak and average degree of digression.

Key words: *gorge Gara-Auzusu, mountain-valley pine forest, recreation, digression*

Nelly Tsepkova, Candidate of Biology, Chief of the Geobotanic Researches Laboratory. E-mail: cenelli@yandex.ru
Svyatoslav Bondarenko, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Geobotanic Researches Laboratory. E-mail: bota_nik@mail.ru
Zalim Khanov, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Geobotanic Researches Laboratory. E-mail: zalim_kh@mail.ru
Albert Zhashuev, Enguneer-researcher at the Geobotanic Researches Laboratory. E-mail: albert_403@mail.ru