

На правах рукописи

Локтионова Ольга Андреевна

**ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНО-ЛЕСНЫХ БУРЫХ ПОЧВ
КАВКАЗСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

03.00.27 – почвоведение

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ростов-на-Дону
2002

Работа выполнена в Майкопском Государственном технологическом институте

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор
Н.В. Елисеева

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
В.Ф. Вальков;
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
Л.Ю. Гончарова

Ведущая организация – Всероссийский научно-исследовательский институт
риса, г. Краснодар

Защита диссертации состоится « 5 » июля 2002 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета К. 212.208.07 по биологическим наукам в РГУ (344006, г. Ростов-на-Дону, Б. Садовая, 105, РГУ, ауд. 203).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке РГУ (344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 148)

Автореферат разослан « 5 » июня 2002 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук, доцент

Т.М. Минкина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Изучение взаимосвязи и взаимовлияния лесной растительности и почвами в горах представляет собой актуальную задачу в связи с необходимостью рационального освоения лесных богатств. Особое значение имеет изучение почв эталонных участков, каким является Кавказский Государственный природный биосферный заповедник.

Накопление гумуса в почвах в той или иной степени зависит от характера растительных остатков и условий их разложения.

Однако к настоящему времени в недостаточной степени изучены особенности круговорота органического вещества в системе: опад – подстилка - гумус почв. Всесторонне не изучена экология древесных пород и подлеска, не полностью вскрыты особенности биологического круговорота в различных типах леса. Лесорастительные свойства почв в большой степени зависят от накопления органических веществ и превращения их в почве в гумус. При разложении и минерализации органических веществ постепенно высвобождаются элементы питания в доступной для растений форме.

Органическому веществу принадлежит особая роль в генезисе, плодородии и охране горных почв. Знание состава, свойств, содержания и запасов органического вещества почв эталонных участков является базисом для разработки теоретических основ повышения продуктивности лесов.

Имеющиеся работы касаются различных аспектов лесного почвоведения, но в них не раскрыты особенности гумусного состояния почв формирующихся под различными типами леса. Отсутствует оценка горно-лесных бурых почв Кавказского заповедника по единой системе показателей гумусного состояния.

Научная актуальность диссертации определяется решением указанных вопросов.

Цель и задачи исследования.

Исследования проводились с целью изучения влияния различных типов леса на гумусное состояние горно-лесных бурых почв Кавказского заповедника. Особое внимание уделялось исследованию отношений в системе: лесная растительность - подстилка - почва.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- изучение гумусного состояния горно-лесных бурых почв Кавказского заповедника формирующихся под различными типами леса;
- изучение роли лесной подстилки в гумусообразовании;
- определение зависимости лесорастительных свойств почв от содержания, запасов гумуса и мощности гумусового горизонта.

Научная новизна работы состоит в комплексном изучении экологических факторов гумусообразования, особенностей формирования и разложения лесных подстилок, даны новые представления о биологическом круговороте в различных типах леса Кавказского заповедника. Впервые осуществлен комплексный биогеоценотический подход к характеристике органического вещества горно-лесных бурых почв. Дана характеристика гумусного состояния почв по единой «Системе показателей...» (Гришина Л.А., Орлов Д.С., 1978).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Гумусообразование в горах под лесом имеет ряд особенностей, обусловленных закономерностями в изменении растительности – высотная поясность, и почвенного покрова - вертикальная зональность, которые приводят к появлению своеобразных, оригинальных черт в гумусном состоянии горных почв.

2. Лесная подстилка представляет собой особый биогеоценотический горизонт, регулирующий взаимодействия и взаимовлияния между биоценозами, горными породами и почвами, а также определяет их химизм.

3. В составе органического вещества горно-лесных бурых почв сформированных под разными типами леса наблюдаются определенные отличия, которые связаны с различным характером растительных остатков и условиями их гумификации.

4. Несмотря на сложное сочетание факторов в условиях высотной поясности, на производительность лесов существенное влияние оказывает мощность гумусового профиля и запасы органического вещества в корнеобитаемом слое.

Теоретическая и практическая значимость проведенной работы заключается в выявлении особенности биологического круговорота веществ в системе: лесная растительность – подстилка – почва. Данные по характеристике гумуса горно-лесных бурых почв и его влиянию на лесорастительные свойства, могут быть использованы при проведении лесовосстановительных работ, при разработке мероприятий по охране природного комплекса Кавказского государственного природного биосферного заповедника.

Фактический материал диссертации используется при проведении учебных занятий по курсу «Экологическое почвоведение» на аграрном факультете МГТИ.

Апробация работы. Материалы диссертации входят в ежегодные и итоговые отчеты НИР Кавказского заповедника («Летопись природы») 1999-2001 г. Докладывались на 6 Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов-99» (Москва, 1999г.); на семинаре по итогам НИР КГПБЗ за 2000 г.; на научно-практической конференции студентов и аспирантов «Наука XXI веку» (Майкоп 2001г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 4 работ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на _____ страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав (литературный обзор, характеристика района исследования, объектов и методов, результаты исследования и их обсуждение), выводов и библиографического указателя, включающего 144 источника, в том числе 13 на иностранных языках. Работа иллюстрирована _____ рисунками и _____ таблицами.

Автор выражает огромную благодарность доктору биологических наук, профессору МГУ Л.О. Карпачевскому и старшему преподавателю кафедры агропочвоведения МГТИ Л.М. Горчарук за всестороннюю помощь в работе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились на территории северного лесничества Кавказского государственного природного биосферного заповедника, на биогеоценологическом стационаре «Молчепа».

Почвенно-ботанический профиль расположен по поперечному профилю через долину реки «Молчепы» по ее южному склону начиная от верхней границы леса, в диапазоне высот 690-1800 м н.у.м. Здесь наблюдаются крутые (20° - 30°) и сильно крутые (30° - 40°) склоны. Бассейн реки Молчепы расположен на стыке двух геоботанических районов, левобережная его часть, т.е. северный склон, относится к Белореченскому, правобережная (южный склон) к Пшекиш – Бамбакскому. Район представляет собой один из типичных участков природного комплекса Северо-Западного Кавказа. Здесь отчетливо прослеживается закономерность в изменении растительности – высотная поясность, и почвенного покрова - вертикальная зональность. Исследования проводились на фоне определенных

климатических режимов обусловленных высотой над уровнем моря, крутизной и экспозицией склонов.

Пробная площадь № 1 заложена на верхней границе леса, которая в исследуемом районе искусственно снижена до 1800 м н.у.м. Эта часть представлена березовым криволесьем с обильным травяным покровом, под которым формируются почвы переходного типа между горно-луговыми субальпийскими и горно-лесными бурыми почвами.

Пробная площадь № 2 заложена в пихтарнике мертвопокровном на высоте 1350 м н.у.м., на юго-западном склоне крутизной 30°.

Пробная площадь № 3 заложена в буко-пихтарнике мертвопокровном на ЮЮЗ склоне крутизной 8°-12° на высоте 1000 м н.у.м.

Пробная площадь № 4 заложена в буко-пихтарнике рододендроновом на ЮЮЗ склоне крутизной 12° – 15° на высоте 1000 м н.у.м.

Пробная площадь № 5 заложена на вырубке в буково-пихтовом лесу, заросшей ожиной, ЮЗ склон крутизной 12° – 15° на высоте 980 м н.у.м. Принимая за основную классификационную единицу тип вырубок (Мелихов И.С., 1966), данная вырубка относится к ежевиковому типу.

Пробная площадь № 6 заложена в букняке разнотравно-папоротниковом на высоте 700 м н.у.м., крутизна склона 15° – 20° ЮЗЗ экспозиции (нижняя часть склона).

Таким образом, пробные площади намечались и распределялись на участках, занимаемых каждым типом горно-лесного биогеоценоза с учетом следующих особенностей:

а) различий в составе и полноте древостоев, а также напочвенного покрова (куртинность, фитоценотическая парцелярность).

б) различий уклонов и элементарных форм рельефа (Зонн С.В., Урушадзе Т.Ф., 1974). Морфологическое описание проводилось по общепринятой методике (Почвенная съемка, 1959) с учетом рекомендаций разработанных для горных условий (Горчарук Л.Г. и др., 1991).

Вокруг каждой пробной площади (на расстоянии 3-10 м) закладывались почвенные разрезы в 5-кратной повторности. На основе морфометрии горизонтов выбирался средний (“типичный”) профиль для детального описания. Для получения сопоставимых данных глубина взятия образцов была установлена одна и та же (0 – 50 см). Полуметровая толща выбрана потому, что здесь сосредоточена основная масса корней древесных пород (Попова Н.С., 1959).

Отбор лесного опада осуществлялся из ящиков 1x1 м, повторность пятикратная. Отбор лесной подстилки осуществлялся методом шаблона (20-25 см) в 20-кратной повторности. Анализ физических и химических свойств почв осуществлялся по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Лесная подстилка и её роль в гумусообразовании.

Лесная подстилка представляет собой особый биогеоценотический горизонт, регулирующий взаимодействия и взаимовлияния между биоценозами, горными породами и почвами. Образовавшись из опада древесной и травянистой растительности, в результате взаимодействия почвенных животных и микроорганизмов, подстилка становится естественной «пеленой», предохраняющей почвы от размыва, от непроизводительного расхода влаги и регулирует термический режим почв (Зонн С.В., Урушадзе Т.Ф., 1974). Она в значительной мере определяет химизм почв. Подстилка служит источником обогащения верхнего слоя почвы полезными минеральными и органическими

соединениями. Химические свойства лесного опада и гидротермические условия его разложения определяют состав гумуса бурых горно-лесных почв (Долгилевич М.И., 1959). При различных условиях формирования и разложения растительных остатков, образуются разные типы органического вещества.

Формирование лесной подстилки, как основного источника почвенного гумуса горно-лесных почв, неразрывно связано с особенностями поступающих растительных остатков, то есть с годовым опадом. Учет лесного опада проводился на пяти пробных площадях (2-6). Поскольку в поступлении опада наблюдается сезонная динамика, то учет проводился трижды за вегетационный период, а именно: в мае, в июле и в октябре. Из таблицы 1 видно, что максимальное количество опада приходится на период с октября по май. Наибольшее количество опада приурочено к букняку разнотравно-папоротниковому и буко-пихтарнику рододендроновому.

Таблица 1

Сезонная динамика поступления лесного опада

Высота н.у.м., м	Растительность	Количество опада, кг/га			Годовое количество опада
		май	июль	октябрь	
1350	Пихтарник мертвопокровный	1960,6	89,2	706,2	2756,0
1000	Буко-пихтарник мертвопокровный	1635,4	449,8	1867,4	3952,6
1000	Буко-пихтарник рододендроновый	2275,2	488,0	1564,0	4327,2
890	Вырубка ожиновая	1473,2	728,0	1060,0	3261,2
700	Букняк разнотравно-папоротниковый	2461	85,8	2375,0	4921,8

От мая к июлю наблюдается заметное снижение количества опада, и основную его массу составляют листья и хвоя. От июля к октябрю количество опада заметно увеличивается за счет массового листопада, поэтому среди рассматриваемых биоценозов наблюдается следующий убывающий ряд: букняк разнотравно-папоротниковый > буко-пихтарник мертвопокровный > буко-пихтарник рододендроновый > вырубка ожиновая > пихтарник мертвопокровный.

В целом, если не принимать во внимание ожиновую вырубку (так как она представляет собой нарушенный биоценоз), происходит уменьшение годового опада с увеличением высоты над уровнем моря.

Важнейшими факторами, определяющими процессы превращения растительных остатков и их дальнейшей гумификации, являются тепло и влага. От соотношения тепла и влаги в почве, их взаимодействия, зависит гидротермический режим почвы, ее биологическая активность, а, следовательно, и направление процессов гумусообразования. С данными по гидротермическому режиму почвы согласуются результаты определения запасов подстилки. Наибольшее количество подстилки отмечается в сентябре-октябре, после массового опада. В ноябре ее запасы снижаются в результате разложения, которое в зимний период практически прекращается, а весной возобновляется. Наименьший запас подстилки приходится на конец июля – начало августа. Запасы подстилки в изучаемых биоценозах определялись шаблоном 20x25 см в 20 – кратной повторности, трижды за сезон. Полученные данные показывают

значительное варьирование запасов подстилки в течение вегетационного периода (табл. 2).

Таблица 2

Динамика запасов лесной подстилки в разных типах леса

Тип леса	Запасы подстилки, кг/га			Средний запас, кг/га	Средняя потеря запасов за 1 год	Отношение подстилка/опад
	май	июль	октябрь			
Березняк разнотравно-вейниковый	6274	3315	9533	6374	3259	-
Пихтарник мертвопокровный	6346	7535	5773	6551,3	-573	2,4
Буко-пихтарник мертвопокровный	10039	8147	11167	9784,3	1128	2,5
Буко-пихтарник рододендроновый	8067	6206	9036	7769,7	969	1,8
Вырубка ожиновая	8918	6565	8931	8138,0	13	2,5
Букняк разнотравно-папоротниковый	9552	8459	8992	9001,0	-560	1,8

Средние запасы подстилки в изучаемых типах леса в порядке убывания, распределяются следующим образом: буко-пихтарник мертвопокровный > букняк разнотравно-папоротниковый > вырубка ожиновая > буко-пихтарник рододендроновый > пихтарник мертвопокровный > березняк разнотравно-вейниковый.

Запасы подстилки находятся в тесной взаимосвязи с годовым количеством опада. Н.Н. Степанов (1940) ввел коэффициент отношения подстилки к опаду, который характеризует скорость трансформации опада. Наименьшие значения опадо-подстилочного коэффициента в буко-пихтарнике рододендроновом и букняке разнотравно-папоротниковом, что указывает большую скорость разложения опада. Максимальные значения коэффициента в буко-пихтарнике мертвопокровном и на вырубке ожиновой.

Учитывая, что в березняке разнотравно-вейниковом не учитывалось годовое количество опада, коэффициент характеризующий его разложение не определен. Однако, учитывая, что разница между средними запасами подстилки и средними ее потерями в березняке самая минимальная среди изучаемых типов леса, можно предположить, что и опадо-подстилочный коэффициент будет минимальным, то есть скорость трансформации опада будет значительно выше, чем во всех остальных типах леса.

Об этом же свидетельствует величина средней потери запасов подстилки за год, которая вычисляется по разнице между запасами подстилки в октябре и в мае. Эти потери наибольшие в березняке разнотравно-вейниковом и наименьшие в пихтарнике мертвопокровном.

2. Органическое вещество горно-лесных бурых почв Кавказского заповедника

Изучение органического вещества почв является необходимым и очень важным звеном биогеоценотических исследований. Особое значение имеют

исследования почвенного гумуса в горах, в связи со специфичностью горного почвообразования (Захаров С.А., 1914; Герасимов И.П., 1948; Владыченский А.С., 1986, 1998).

Важнейшими показателями гумусного состояния почв являются содержание гумуса, его профильное распределение, а так же запасы гумуса в корнеобитаемом слое почвы. Отличительной чертой гумуса горно-лесных бурых почв является его грубодисперсный характер, обусловленный наличием в его составе не полностью гумифицированных растительных остатков. Содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте изучаемых почв не опускается ниже 10%, а зачастую значительно превышает этот показатель (табл. 3). Это дает основание оценить содержание гумуса в соответствии с «Системой показателей гумусного состояния почв» (Гришина Л.А., Орлов Д.С., 1978) как очень высокое. Для горно-лесных почв Л.Г. Горчарук предложил ввести в существующую систему показателей гумусного состояния дополнительную градацию – сверхвысокое содержание гумуса - >20%.

Среди изучаемых нами почв сверхвысокое содержание гумуса в горизонте А, наблюдается в пихтарнике мертвопокровном (33,9%), березняке разнотравно-вейниковом (22,6%).

Распределение гумуса по почвенному профилю носит регрессивно-аккумулятивный характер, что является типичным для лесных почв, где ведущую роль играет лесная подстилка. При переходе в горизонт В содержание гумуса снижается в 1,5-2 раза, а в пихтарнике мертвопокровном в 3 раза. Далее по профилю этот показатель изменяется более плавно. Такое распределение гумуса по профилю хорошо согласуется с глубиной проникновения корневой системы древесных пород, и подтверждает утверждение Костычева П.А. о том, что гумусовые вещества образуются именно там, где они обнаруживаются (Костычев П.А., 1949).

С данными по содержанию гумуса тесно взаимосвязаны данные по запасам органического вещества. Запасы гумуса определялись нами послойно: в слое 0-20 см и в слое 0-50 см. В верхнем 20-сантиметровом слое сосредоточено более половины запасов органического вещества, корнеобитаемого слоя почвы. Наибольшими запасами гумуса обладают почвы пихтарника мертвопокровного (150,8 т/га), березняка разнотравно-вейникового (139,6 т/га) и буко-пихтарника мертвопокровного (137,3 т/га). Наименьшие запасы отмечены в буко-пихтарнике рододендроновом (90,8 т/га).

В слое 0-50 см, то есть там, где сосредоточена основная масса корней древесной растительности, запасы гумуса в почвах под разными типами леса изменяются образом: пихтарник мертвопокровный – 245,1 т/га, буко-пихтарник мертвопокровный – 219,0 т/га, березняк разнотравно-вейниковый – 208,4 т/га, букняк разнотравно-папоротниковый – 190,1 т/га, вырубка ожиновая – 188,4 т/га, буко-пихтарник рододендроновый – 166,2 т/га.

По «Системе показателей...» запасы гумуса в слое 0-20 см бурых горно-лесных почв оцениваются как высокие – в пихтарнике мертвопокровном, как средние – в березняке разнотравно-вейниковом, буко-пихтарнике мертвопокровном, на вырубке ожиновой и в букняке разнотравно-папоротниковом; и как низкие – в буко-пихтарнике рододендроновом.

Таким образом, несмотря на очень высокое (и даже сверх высокое) содержание гумуса в верхнем слое, что обусловлено влиянием лесной подстилки, бурые лесные почвы имеют довольно низкие запасы органического вещества в почвенном профиле.

Для изучаемых почв характерна низкая обогащенность гумуса азотом, исключение составляют почвы березняка разнотравно-вейникового, где

Обогащенность гумуса азотом

№ п/п, растительность	Глубина, см	Содержание гумуса/С, %	Содержание N, %	С/Н	Обогащенность органического вещества азотом
1. Березняк разнотравно- вейниковый	от 2 до 4	22,6/13,1	1,67	7,8	высокое
	5 10	18,9/11,0	1,42	7,7	высокое
	10 20	5,3/3,1	0,67	4,63	оч. высокое
	20 30	3,4/2,0	0,40	5,00	высокое
	40 50	2,4/1,4	0,32	4,38	оч. высокое
2. Пихтарник мертвопокровны й	от 2 до 4	33,97/19,7	0,52	37,88	оч. низкое
	5 10	10,7/6,21	0,34	18,26	оч. низкое
	10 20	5,3/3,08	0,15	20,53	оч. низкое
	20 30	4,41/2,58	0,13	19,85	оч. низкое
	40 50	0,9/0,51	0,1	5,1	высокое
3. Буко- пихтарник мертвопокровны й	от 2 до 4	14,5/8,42	0,53	15,89	оч. низкое
	5 10	7,4/4,28	0,17	16,24	оч. низкое
	10 20	4,8/2,76	0,17	16,24	оч. низкое
	20 30	2,3/1,34	0,12	11,17	среднее
	40 50	1,4/0,97	0,11	7,63	высокое
4. Буко- пихтарник рододендронов ый	от 2 до 4	11,0/6,38	0,66	9,67	среднее
	5 10	6,5/3,75	0,31	12,10	низкое
	10 20	4,8/2,79	0,22	12,68	низкое
	20 30	2,5/1,45	0,19	7,63	высокое
	40 50	1,7/0,97	0,12	8,08	среднее
5. Вырубка в буко- пихтарнике ожиновая	от 2 до 4	15,8/9,17	0,42	21,83	оч. низкое
	5 10	9,7/5,61	0,28	20,4	оч. низкое
	10 20	5,6/3,25	0,19	17,11	оч. низкое
	20 30	2,8/1,64	0,14	11,71	низкое
	40 50	1,7/0,99	0,10	9,9	низкое
6. Букняк разнотравно папоротниковый	от 2 до 4	21,8/12,66	0,72	17,58	оч. низкое
	5 10	12,3/7,13	0,51	13,98	низкое
	10 20	6,6/3,82	0,38	10,05	среднее
	20 30	3,8/2,18	0,29	7,52	высокое
	40 50	3,4/1,97	0,21	9,38	среднее

отношение C/N изменяются от 7,8 до 4,38 и является высоким и очень высоким.

Почвы под другими типами леса обнаруживают определенное сходство в содержании азота и его профилном распределении. Наибольшее количество азота содержится в перегнойно-аккумулятивном горизонте, затем вниз по профилю происходит его снижение, но оно не такое резкое как у гумуса. Так как характер изменения величины C/N в процессе гумификации согласуется с обогащением азотом гумусовых веществ, то она может характеризовать степень гумификации органического вещества.

Наибольшая величина C/N наблюдается в горизонте А пихтарника мертвопокровного (табл. 3), что связано с грубым характером растительных остатков, соответственно здесь наименьшая степень гумификации (табл. 4). Кроме этого очень низкая обогащенность гумуса азотом свойственна почвам буко-пихтарника мертвопокровного, вырубки ожиновой и букняка разнотравно-папоротникового. В нижней части профиля всех изучаемых почв отношение C/N значительно сужается, что говорит о высокой степени гумифицированности органического вещества, что подтверждается данными табл. 4. Так, степень гумификации, определяемая по доле гуминовых кислот в составе органического вещества, выраженная в процентах, различна в почвах под разными типами леса, что связано как с характером растительных остатков поступающих в почву (опад, подстилка), так и с экологическими условиями их превращения, которые определяются высотой над уровнем моря, а, следовательно, и особым гидротермическим режимом. Так с уменьшением высоты над уровнем моря степень гумификации в горизонте А изучаемых почв увеличивается, однако в пихтарнике мертвопокровном она расценивается в соответствии с «Системой показателей...» как слабая, так как опад носит грубый характер. На пробных площадях 3 и 4, расположенных на одной высоте над уровнем моря, наблюдаются значительные отличия рассматриваемого параметра. Под пологом буко-пихтарника рододендронового доля гуминовых кислот значительно выше, чем под буко-пихтарником, причиной может служить как разница в составе опада, так и тот микроклимат, который создается под рододендроном.

Изучение группового и фракционного состава гумуса свидетельствует об определенных его различиях в изучаемых почвах. Так отношение $C_{гк}/C_{фк}$ в верхних горизонтах (2-4 см, 5-10 см) почв под пихтарником и буко-пихтарником рододендроновым >1 , то есть гумус этих почв является фульватно-гуматным. В остальных изучаемых типах леса, на этой же глубине, $C_{гк}/C_{фк} < 1$, а значит, гумус является гуматно-фульватным. В березняке разнотравно-вейниковом вниз по профилю отношение $C_{гк}/C_{фк}$ значительно сужается, и на глубине 40-50 см в составе гумуса преобладают фульвокислоты и гумус носит фульватный характер. Напротив, в почвах буко-пихтарника рододендронового происходит сначала очень незначительное увеличение данного параметра, а на глубине 40-50 см он резко возрастает до 2,4, то есть гумус относится к гуматному типу. Также доля гуминовых кислот, хоть и незначительно, но несколько увеличивается вниз по профилю в буко-пихтарнике мертвопокровном, на вырубке ожиновой и в букняке разнотравно-папоротниковом. Это обусловлено тем, что наряду с закреплением гуминовых кислот на месте образования, часть их способна к некоторому перемещению по профилю, чему способствует высокая щебнистость почв (Орлова Н.Е., Быстряков Г.М., 1986). Об этом же свидетельствуют и показатели оптической плотности гуминовых кислот. В рассматриваемых почвах они довольно низкие, однако, в почвенном профиле наблюдается их некоторая дифференциация. Наименьшими величинами оптической плотности характеризуются гуминовые кислоты горизонта А. Максимальные величины характерны для горизонта В, наиболее высокие они в буко-пихтарнике

Таблица 4

Некоторые показатели гумусного состояния горно-лесных почв

№ п/п	Глубина, см	Степень гумификации, %	Оптическая плотность, ГК	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$	Тип гумуса	Запасы энергии в гумусе млн.кал./га	Биологическая активность (дыхание), CO ₂ кг/га в час
1	2	3	4	5	6	7	8
1	от 2 до 4	22,8 средняя	не опред.	0,99	Гум-фул.	194,7	
	5 10	21,4 средняя	—	0,81	Гум-фул.	246,9	
	10 20	29,7 средняя	—	0,81	Гум-фул.	246,1	
	20 30	41,5 оч. высокая	—	0,65	Гум-фул.	163,7	
	40 50	13,6 слабая	—	0,20	Фульватный	107,0	
2	от 2 до 4	14,92 слабая	—	1,19	Фул-гум	270,1	0,68
	5 10	34,30 высокая	—	1,68	Фул-гум	215,1	
	10 20	41,56 оч. высокая	—	1,73	Фул-гум	211,9	
	20 30	20,54 средняя	—	1,39	Фул-гум	167,5	
	40 50	49,01 оч. высокая	—	1,47	Фул-гум	36,4	
3	от 2 до 4	15,8 средняя	1,34	0,60	Гум-фул.	117,7	0,83
	5 10	20,9 средняя	1,26	0,90	Гум-фул.	149,8	
	10 20	13,40 слабая	2,10	0,60	Гум-фул.	194,7	
	20 30	24,61 средняя	3,72	0,90	Гум-фул.	93,6	
	40 50	31,32 высокая	3,98	1,00	Фул-гум	58,9	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
4	от 2 до 4	25,4 средняя	1,78	1,20	Фул-гум	85,4	0,88
	5 10	29,4 средняя	4,61	1,20	Фул-гум	128,4	
	10 20	16,8 слабая	14,48	1,30	Фул-гум	192,6	
	20 30	31,7 высокая	18,32	1,20	Фул-гум	101,65	
	40 50	40,2 оч. высокая	40,38	2,40	Гуматный	66,9	
5	от 2 до 4	29,55 средняя	1,53	0,99	Гум-фул.	117,7	0,90
	5 10	34,94 высокая	1,72	0,95	Гум-фул.	203,3	
	10 20	50,46 оч. высокая	3,76	1,34	Фул-гум	230,1	
	20 30	53,65 оч. высокая	2,52	1,18	Фул-гум	144,5	
	40 50	28,28 средняя	3,32	1,04	Фул-гум	69,6	
6	от 2 до 4	31,91 высокая	не опред.	0,99	Гум-фул.	164,8	0,75
	5 10	25,52 средняя	—	0,74	Гум-фул.	224,7	
	10 20	29,84 средняя	—	0,83	Гум-фул.	256,8	
	20 30	59,17 оч. высокая	—	1,98	Фул-гум	149,8	
	40 50	55,84 оч. высокая	—	1,90	Фул-гум	133,8	

рододендроновом. В целом, низкие показатели оптической плотности, по мнению А.С. Владыченского, Б.Г. Розанова (1986), являются одной из особенностей горного почвообразования и связаны с “молодостью” гумуса горных почв.

Одним из важнейших показателей гумусного состояния почв является их биологическая активность, которая оценивается по такому параметру как дыхание почвы. Условно за интегральный показатель приняты величины продуцирования CO_2 в приземный слой воздуха из подстилки и с поверхности почв после удаления подстилки. При этом разность величин CO_2 , продуцируемых подстилками и почвами, может в первом приближении характеризовать количество углекислоты образующейся в результате минерализации, а остальная часть за счет разложения органических остатков, при преобразовании их в гумусовые соединения (Урушадзе Т.Ф., 1987). Из таблицы 4 видно, что биологическая активность возрастает с понижением высоты над уровнем моря. Исключение составляет букняк разнотравно-папоротниковый, что может быть связано с особыми климатическими условиями у подножия склона. Кроме этого интенсивность выделения CO_2 различна под разными древостоями (Зонн С.В., Урушадзе Т.Ф. и др., 1978).

Характеризуя почвенный гумус, представляется очень важным остановиться на энергетике гумусообразования. Характер и интенсивность протекающих в почве основных биологических процессов связаны с запасами и видоизменениями той лучистой энергии Солнца, которая, аккумулируясь в растительной массе и в почвенном гумусе, служит незаменимым источником жизнедеятельности микроорганизмов (Алиев С.А., 1973). По мнению, М.М. Кононовой (1967), в ряде вопросов связанных с изучением поступления в почву растительных остатков и их гумификации, не должен быть забыт вопрос об энергетике процесса гумусообразования, имеющий теоретический интерес и практическую значимость.

Запасы энергии в гумусе горно-лесных бурых почв Кавказского заповедника определялись нами по формуле предложенной С.А. Алиевым (1973).

Рассмотрим более подробно состав органического вещества горно-лесных бурых почв. Изучение содержания различных фракций гуминовых кислот является очень важным при характеристике гумусного состояния, поскольку эти данные показывают активность, агрессивность гумуса, а также его связь с минеральной частью почвы.

Исследуемые почвы, по составу органического вещества обнаруживают определенное сходство, однако имеют и индивидуальные черты.

В почвах березняка разнотравно-вейникового в составе гуминовых кислот преобладают «свободные» ГК (фракция 1), максимум их приходится на горизонт В (20-30 см). Фракция 2 гуминовых кислот, связанных с кальцием представлена очень незначительно, а на глубине 10-30 см практически отсутствует. В соответствии с «Системой показателей...», содержание «свободных» гуминовых кислот изменяется от среднего в верхней части почвенного профиля до высокого и очень высокого на глубине 10-30 см. (табл. 5). На глубине 40-50 см содержание этой фракции среднее. Содержание гуминовых кислот связанных с кальцием является очень низким, а на глубине 40-50 см - низким. Прочносвязанные гуминовые кислоты имеют высокий процент по всему профилю и лишь на глубине 20-30 см они составляют 10%, то есть их содержание среднее (табл. 6).

В составе фульвокислот наиболее представительной является фракция 1^а, причем доля «агрессивных» ФК увеличивается с глубиной.

Негидролизуемый остаток в почвах верхней границы леса имеет средние значения в верхней части профиля и низкие на глубине 20-50 см.

Таблица 5

Состав органического вещества почв Кавказского заповедника

Разрез	Растительность	Глубина, см	Общий С, %	Фракции									Сгк/Сфк	Негидролизуемый остаток
				гуминовых кислот				фульвокислот						
				1	2	3	Σ	1а	1	2	3	Σ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Березняк разнотравно- вейниковый, 1770 м н.у.м	от 2 до 4	13,10	11,20	3,70	7,90	22,80	4,20	9,40	7,40	3,20	24,20	0,94	50,00
		5 10	11,00	12,80	3,00	5,60	21,40	5,20	10,90	6,40	3,80	26,30	0,81	52,30
		10 20	3,10	23,90	0,00	5,80	29,70	14,50	9,40	7,70	4,80	36,40	0,81	48,70
		20 30	2,00	37,50	0,00	4,00	41,50	24,50	13,00	20,50	6,00	64,00	0,65	21,50
		40 50	1,40	5,70	3,60	4,30	13,60	32,10	17,20	15,60	7,10	72,00	0,20	14,30
2	Пихтарник мертвопокров- ный, 1350 м н.у.м.	от 2 до 4	19,70	5,28	4,67	4,97	14,92	1,42	3,91	3,91	3,25	12,49	1,19	72,5
		5 10	6,21	13,53	12,56	8,21	34,30	3,70	8,02	0,00	7,73	20,45	1,68	46,1
		10 20	3,08	13,31	29,78	7,47	41,56	5,52	6,82	4,22	7,47	24,03	1,73	34,4
		20 30	2,58	7,36	8,53	4,65	20,54	5,81	8,53	0,00	0,39	14,73	1,39	66,7
		40 50	0,51	17,65	15,68	15,68	49,01	15,68	15,69	0,00	1,96	33,33	1,47	23,5
3	Буко- пихтарник мертвопокров- ный, 1000 м н.у.м.	от 2 до 4	8,42	10,82	0	4,98	15,80	2,14	11,87	5,35	8,91	26,27	0,60	56,50
		5 10	4,28	10,75	0	9,34	20,09	3,50	12,39	2,90	3,74	22,53	0,90	56,30
		10 20	2,76	5,43	0	7,97	13,40	5,07	4,35	10,14	2,54	22,28	0,60	64,40
		20 30	1,34	8,95	4,47	11,19	24,61	8,95	3,74	13,42	1,49	27,60	0,90	47,70
		40 50	0,83	8,43	4,82	18,07	31,32	9,64	1,20	16,87	4,82	32,53	1,00	48,20

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Буко- пихтарник рододендрон- ый, 1000 м н.у.м.	от 2 до 4	6,38	11,40	3,50	10,50	25,40	2,30	15,10	0,00	3,00	20,40	1,20	61,00
		5 10	3,75	6,70	12,80	9,90	29,40	3,70	17,40	0,00	3,50	24,60	1,20	58,00
		10 20	2,79	6,40	2,20	8,20	16,80	3,90	4,70	0,30	3,60	12,50	1,30	71,00
		20 30	1,45	8,30	11,00	12,40	31,70	2,70	15,20	0,00	8,30	26,20	1,20	56,00
		40 50	0,97	8,20	16,50	15,50	40,20	4,10	5,20	0,00	7,20	16,50	2,40	46,00
5	Вырубка в буко- пихтарнике ожиновая, 890 м н.у.м.	от 2 до 4	9,17	22,14	0	7,41	29,55	2,07	11,12	11,34	5,23	29,76	0,99	55,61
		5 10	5,61	26,38	0	8,56	34,94	3,21	22,52	6,89	4,10	36,72	0,95	44,45
		10 20	3,25	41,23	0	9,23	50,46	4,61	7,69	21,85	3,38	37,53	1,34	34,15
		20 30	1,64	39,02	0	14,63	53,65	7,93	15,24	20,12	1,83	45,12	1,18	17,07
		40 50	0,99	18,18	0	10,10	28,28	7,07	2,02	17,17	1,01	27,27	1,04	47,47
6	Букняк разнотравно папоротников- ый, 700 м н.у.м.	от 2 до 4	12,66	22,20	0	9,70	31,91	4,50	19,40	0,31	9,87	34,04	0,94	35,00
		5 10	7,13	22,60	0	2,90	25,52	4,49	9,68	15,14	4,91	34,22	0,74	40,50
		10 20	3,82	24,30	0,80	4,70	29,84	6,02	19,65	6,79	3,40	35,86	0,83	33,20
		20 30	2,18	22,50	13,80	22,93	59,17	11,93	10,63	6,80	0,46	29,82	1,98	11,00
		40 50	1,97	15,20	20,80	19,80	55,84	11,67	5,59	10,65	1,52	29,43	1,90	14,70

Таблица 6

Процентное содержание фракций от суммы гуминовых и фульвокислот

№ п./п	Глубина, см	Фракции						
		Гуминовых кислот			Фульвокислот			
		1	2	3	1а	2	3	4
1	1 - 3	49	16	35	17	39	31	13
	3 - 6	60	14	26	20	41	24	15
	10 - 20	80	0	20	40	26	21	13
	20 - 30	90	0	10	38	20	32	10
	40 - 50	42	26	32	44	24	22	10
2	2 - 4	35	32	33	12	31	31	26
	5 - 10	39	37	24	18	44	0	38
	10 - 20	32	50	18	23	28	18	31
	20 - 30	36	41	23	39	58	0	3
	40 - 50	36	32	32	47	47	0	6
3	2 - 4	68	0	32	8	42	19	31
	5 - 10	54	0	46	15	55	13	17
	10 - 20	41	0	59	23	19	46	12
	20 - 30	36	18	46	32	14	49	5
	40 - 50	27	15	58	29	4	52	15
4	2 - 4	44	16	40	11	74	0	15
	5 - 10	23	44	33	15	70	0	15
	10 - 20	38	13	49	31	38	2	29
	20 - 30	26	35	39	10	58	0	32
	40 - 50	21	41	38	25	32	0	43
5	2 - 4	75	0	25	7	37	38	18
	5 - 10	75	0	25	9	61	19	11
	10 - 20	82	0	18	13	20	58	9
	20 - 30	73	0	27	17	34	45	4
	40 - 50	64	0	36	26	7	63	4
6	2 - 4	70	0	30	13	57	1	29
	5 - 10	89	0	11	13	28	44	14
	10 - 20	81	3	16	17	55	19	9
	20 - 30	38	23	39	40	36	23	1
	40 - 50	27	37	36	40	19	36	5

Для почв пихтарника мертвопокровного характерно несколько иное распределение гуминовых кислот. «Свободные» гуминовые кислоты занимают от 32 до 39% суммы ГК, и их содержание является низким. Эта фракция довольно равномерно распределена по почвенному профилю.

В отличие от почв березняка, в почвах пихтарника фракция 2 гуминовых кислот связанных с кальцием составляет более 30%, а на глубине 10-20 см – 50% и расценивается как среднее. Содержание прочносвязанных гуминовых кислот в рассматриваемых почвах довольно высокое и лишь на глубине 10-20 см опускается до средних значений. Среди фульвокислот в этих почвах доминирующей является фракция 1 при значительном участии в верхних горизонтах фракции 3, а в нижних «агрессивной» фракции.

Сходный состав органического вещества характерен для почв буко-пихтарника рододендронового. Это связано с грубым характером поступающих растительных остатков, как под пихтарником, так и под рододендроном. Кроме этого, в данных почвах большой процент составляет негидролизующий остаток, его содержание колеблется от 23,5% в нижнем горизонте до 72% в верхнем.

В целом, нерастворимый остаток в перегнойно-аккумулятивном горизонте горно-лесных бурых почв заповедника составляет от 44% на вырубке ожиновой до 61-72% в буко-пихтарнике рододендроновом и пихтарнике мертвопокровном, что соответствует среднему и высокому его содержанию. Учитывая, что растительные остатки в буко-пихтарнике рододендроновом и пихтарнике мертвопокровном носят грубый характер, нерастворимый остаток представляет собой продукт неполной их гумификации. В нижележащих горизонтах основная масса нерастворимого остатка – гуминовые кислоты, прочно связанные с минеральной частью почвы, так как биоклиматические условия гумусообразования рассматриваемых бурых лесных почв являются вполне благоприятными. Д.В. Ханом (1950, 1951) было установлено, что прочность связи с минералами почвы гуминовых кислот определяется минералогическим составом почв, характером поглощающего комплекса, в частности наличием в нем полуторных окислов.

В почвах буко-пихтарника мертвопокровного в составе гумуса преобладают фульвокислоты. На их долю приходится до 32% $C_{\text{общ}}$. В этой группе наибольшую долю составляет фракция 1 ФК связанная в почве с фракцией 1 ГК. Наряду с этой фракцией в верхних горизонтах значительное место занимает фракция 3 фульвокислот, а в нижней части преобладает 2 фракция связанная с кальцием, а также до 32% от суммы ФК составляет «агрессивная» фракция.

Особенностью распределения гуминовых кислот в почвах буко-пихтарника мертвопокровного, является отсутствие гуминовых кислот фракции 2 в верхней части профиля и их очень низкое содержание в нижней части (15-18%). Содержание «свободных» гуминовых кислот постепенно уменьшается сверху вниз в пределах корнеобитаемого слоя от высоких значений (68%) до низких (36-27%). Содержание негидролизующего остатка является средним по всему профилю, и лишь на глубине 10-20 см оно высокое, из-за прочного закрепления гуминовых кислот минеральной частью почвы.

Состав органического вещества на вырубке ожиновой и в букняке разнотравно-папоротниковом имеет много сходства. Так в составе гуминовых кислот доминирует 1 фракция, ее содержание достигает 82-89% от суммы ГК и расценивается как очень высокое. Гуминовые кислоты связанные с Ca^{2+} отсутствуют или содержатся в очень незначительном количестве на глубине 20-50 см.

Таким образом, в составе органического вещества горно-лесных бурых почв сформированных под разными типами леса наблюдаются определенные отличия, так:

- в березняке разнотравно-вейниковом и буко-пихтарнике мертвопокровном по всему почвенному профилю в составе гумуса преобладают фульвокислоты;
- в составе гумуса пихтарника мертвопокровного и буко-пихтарника рододендронового, а также в нижней части профиля на вырубке ожиновой и букняке разнотравно-папоротникового преобладают гуминовые кислоты;
- в составе гуминовых кислот практически везде преобладают «свободные» гуминовые кислоты, при значительном участии прочносвязанных гуминовых кислот;
- среди фульвокислот преобладают фульвокислоты фракции 1, количество которых с глубиной уменьшается в пользу «агрессивной» фракции;

- наименьшей является доля фракции 2 связанных с Ca^{2+} гумусовых кислот; причем на пробных площадях 1, 3, 5, 6 она практически отсутствует в группе гуминовых кислот, а на пробных площадях 2 и 4 – в группе фульвокислот.

3. Влияние органического вещества на лесорастительные свойства горно-лесных бурых почв

Под лесорастительными свойствами почв понимают такие свойства, которые обеспечивают нормальный рост (функционирование) и высокую продуктивность лесного БГЦ.

Существуют различные подходы к оценке лесорастительных свойств. Одним из них является метод лесной типологии, основанный на принципах разработанных В.Н. Сукачевым (1930) и рядом его последователей (Высоцкий Г.Н., 1950; Погребняк П.С., 1955; Мелихов И.С., 1966 и др.), он базируется на концепции “соответствия” экологических факторов и типа БГЦ.

Наряду с таким подходом, существует много попыток построить более строгую математическую модель зависимости прироста и высоты деревьев от почвенных условий. Однако, имеющиеся уравнения регрессии для высоты прироста и механического состава почв, их кислотности, твердости, запасов питательных веществ и т.д., как и уравнения множественной регрессии, часто не действуют за пределами региона, на данных, для которого они были построены (Зонн С.В., Карпачевский Л.О., 1987).

Свойства почвы тесно связаны со всеми компонентами лесного БГЦ. Одним из главных доказательств роли фитоценоза в развитии почвы может служить зависимость ее свойств от возраста и полноты леса. Исследования Н.В. Копыловой (1978) показали, что от возраста древостоя зависит мощность подстилки и горизонта A_1 . Аналогичная зависимость показана для запасов органического вещества.

Современный методологический подход к изучению лесорастительных свойств, основанный на принципах постулированных В.В. Докучаевым, Г.Ф. Морозовым, Л.Г. Каменским, В.Н. Сукачевым и др., был изложен С.В. Зонном и Л.О. Карпачевским (1987). Они отмечают, что при оценке лесорастительных свойств почв данного типа леса надо учитывать его структуру, включая и структуру почвенного покрова. Разные свойства почвы неодинаково связаны с древостоем и его индикаторами. Одни свойства почвы унаследованы от материнской породы и являются литогенетическими (гранулометрический состав, минералогия почв). Другие свойства несут на себе отпечаток эволюции почвенного покрова территории, следы влияния предыдущих циклов почвообразования. Последнее в полной мере относится к горизонтам В подзолистых почв.

Третьи свойства почв связаны с жизнью современного биогеоценоза. Связь этих свойств с процессами в современных ценозах обуславливает один парадокс - так называемую корреляцию между приростом и рядом свойств: содержанием гумуса, мощностью гумусового горизонта, составом обменных оснований и т.п. (Накопление гумуса и формирование гумусовых горизонтов связано с жизнью современного БГЦ. И поэтому во многих случаях не прирост – функция гумусированности, а гумусированность, функция произрастания древостоя) (Зонн С.В., Карпачевский Л.О., 1987).

При этом следует учитывать, что под естественными или извечно произрастающими лесами бонитет их древостоев отражает прямую и обратную связь растительность – почва, то есть первоначальные почвенно-литологические факторы определяли различия роста древостоя, а затем они эволюционировали в

биопочвенно - литологические. Значение их в наибольшей степени отражено Г.В. Добровольским и Е.Д. Никитиным (1987). Отмеченное позволяет полагать, что учение о бонитетах древостоев нуждается в новой, более глубокой разработке на количественных биопочвенно-литологических показателях, и, вероятно, в первую очередь на запасах и качестве подстильно-гумусовых веществ (Зонн С.В., Карпачевский Л.О., 1987).

Учет запасов древесины проводился на наиболее типичных пробных площадях размером 0,6 га. Пробные площади закладывались в климаксовых фитоценозах различающихся положением относительно высоты над уровнем моря, а значит и климатическими условиями. Расчет запаса древесины производился по "Таблицам для учета лесосечного фонда основных лесообразующих пород Северного Кавказа" (2000).

Несмотря на сложное сочетание факторов в условиях высотной поясности, на производительность лесов существенное влияние оказывает мощность гумусового профиля и запасы органического вещества в корнеобитаемом слое. Оно влияет на рассматриваемые свойства как непосредственно, так и опосредованно, через свойства относящиеся к ее физическому состоянию, - емкости катионного обмена и водоудерживающей способности.

По Р.Тайту (1991), органическое вещество оказывает непосредственное влияние на эти свойства независимо от того, модифицировано оно микробным сообществом или нет. По имеющимся данным общая кислотность выделенных фракций почвенного гумуса колеблется от 300 до 1400 мг-экв/100 г почвы, а удерживать влагу органическое вещество может в количестве, 20-кратном его весу.

Очень важным показателем, характеризующим лесорастительные свойства почв, является лесовозобновление. На рассматриваемых бурых лесных почвах естественное возобновление лесов не встречает каких-либо неблагоприятных условий со стороны почвенных свойств. Однако, в мертвопокровных типах леса подрост лесообразующих пород практически отсутствует, что связано с мощным развитием лесной подстилки, сложенной из опада листьев и хвои препятствующей самосеву древостоев. Кроме этого, отрицательное влияние на естественное возобновление леса оказывает рододендрон, под пологом которого подрост также отсутствует.

При сильном разреживании лесов рубками, превышающим полноту 0,4 – 0,5. происходят изменения в среде вырубки. Значительно преобразовывается видовой состав и степень развития травяного покрова.

Выводы

1. Гумусообразование в горных лесах имеет ряд особенностей, которые приводят к появлению своеобразных, оригинальных черт в гумусном состоянии горных почв.

2. Ведущая роль в формировании гумуса лесных почв принадлежит лесной подстилке – особому биогеоценозическому горизонту, регулирующему взаимодействие и взаимовлияние между горными породами, биоценозами и почвами.

3. Средние запасы подстилки в изучаемых типах леса в порядке убывания, распределяются следующим образом: буко-пихтарник мертвопокровный > букняк разнотравно-папоротниковый > вырубка ожиновая > буко-пихтарник рододендроновый > пихтарник мертвопокровный > березняк разнотравно-вейниковый. Однако, наблюдается значительное варьирование запасов подстилки в течение вегетационного периода.

4. В гумусном состоянии горно-лесных бурых почв отмечается ряд особенностей: содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте является очень высоким и сверхвысоким; общее содержание гумуса по почвенному профилю находится в тесной взаимосвязи с содержанием физической глины; распределение гумуса является резко убывающим; бурые лесные почвы имеют довольно низкие запасы гумуса в почвенном профиле; характерна низкая обогащенность гумуса азотом, за исключением почв березняка; степень гумификации органического вещества различна под разными типами леса, что связано с характером растительных остатков.

5. В составе органического вещества горно-лесных бурых почв сформированных под разными типами леса наблюдаются определенные отличия:

- в березняке разнотравно-вейниковом и буко-пихтарнике мертвопокровном по всему почвенному профилю в составе гумуса преобладают фульвокислоты.

- в составе гумуса пихтарника мертвопокровного и буко-пихтарника рододендронового, а также в нижней части профиля на вырубке ожиновой и букняка разнотравно-папоротникового преобладают гуминовые кислоты.

- в составе гуминовых кислот практически везде преобладают «свободные» гуминовые кислоты, при значительном участии прочносвязанных гуминовых кислот.

- среди фульвокислот преобладают фульвокислоты фракции 1, количество которых с глубиной уменьшается в пользу «агрессивной» фракции.

- наименьшей является доля фракции 2 связанных с Ca^{2+} гумусовых кислот; причем на пробных площадях 1, 3, 5, 6 она практически отсутствует в группе гуминовых кислот, а на пробных площадях 2 и 4 – в группе фульвокислот.

6. Несмотря на сложное сочетание факторов в условиях высотной поясности, на производительность лесов существенное влияние оказывает мощность гумусового профиля и запасы органического вещества в корнеобитаемом слое.

Список работ опубликованных по теме диссертации:

1. Локтионова О.А., Чехович Э.Е. Некоторые особенности гумуса бурых лесных почв Кавказского биосферного заповедника // Тезисы VI Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов-99». Секция Почвоведение. – М., 1999. – С. 77-78.

2. Локтионова О.А. Показатели гумусного состояния горно-лесных почв при разных режимах заповедания // В сб.: Проблемы экологии в сельском хозяйстве и медицине. – Майкоп, 2000. – С. 74-76.

3. Локтионова О.А. Лесная подстилка как фактор устойчивости горно-лесных почв // Тезисы докладов Всероссийской конференции, 24-25 апреля 2002 г. «Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям». – М., 2002. – С. 92-93.

4. Голгофская К.Ю., Горчарук Л.М., Грабенко Е.А., Локтионова О.А., Лукьянова Н.Л. К вопросу о стационарном мониторинговом изучении лесных экосистем заповедника // Труды КГПБЗ. – Вып. 16. – Новочеркасск, 2002. (в печати).