

*К. Ю. Голгофская, Л. Г. Горчарук,
С. В. Егорова*

***К изучению взаимоотношений
некоторых компонентов
горно-лесных биогеоценозов
Кавказского заповедника***

Лес представляет собой сложную систему с многообразными взаимоотношениями всех ее компонентов. Изучение различных форм и механизма их взаимодействий представляет теоретический и практический интерес. В целях выявления основных взаимозависимостей между растительностью и некоторыми факторами среды в условиях горного рельефа в июне 1963 г. в лесном поясе Кавказского заповедника проведены комплексные детально-маршрутные исследования.

Помимо растительности, как основного компонента, изучались почвы и их микрофлора. Изучение проводилось на фоне определенных климатических режимов, обусловливаемых высотой над уровнем моря и экспозицией склона. Лесные биогеоценозы на пробных площадях располагались по поперечному профилю через долину р. Молчеды, по ее южному и северному склонам, начиная от верхней границы леса (см. рисунок). При их размещении предусматривалось также соблюдение близких высотных отметок и крутизны на прямо противоположных по ориентации склонах для выяснения различий в формировании растительного и почвенного покрова. В целях выявления влияния крутизны выбирались местоположения, отличающиеся по углу наклона при одной и той же экспозиции склона и близких высотных уровнях. Все пробные площади представляют собой участки лесных биогеоценозов, развивающихся на верхних, средних и нижних частях склонов и по террасам рек. На каждой пробной площади проводились полное геоботаническое описание, перечислительная таксация древостоя, морфологическое описание почвенных разрезов со взятием образцов и последующими химическими и микробиологическими анализами. В почвенных образцах с двукратной повторностью определялись гумус по Тюрипу в модификации Симанова, общий азот по Кьельдалю, фосфор

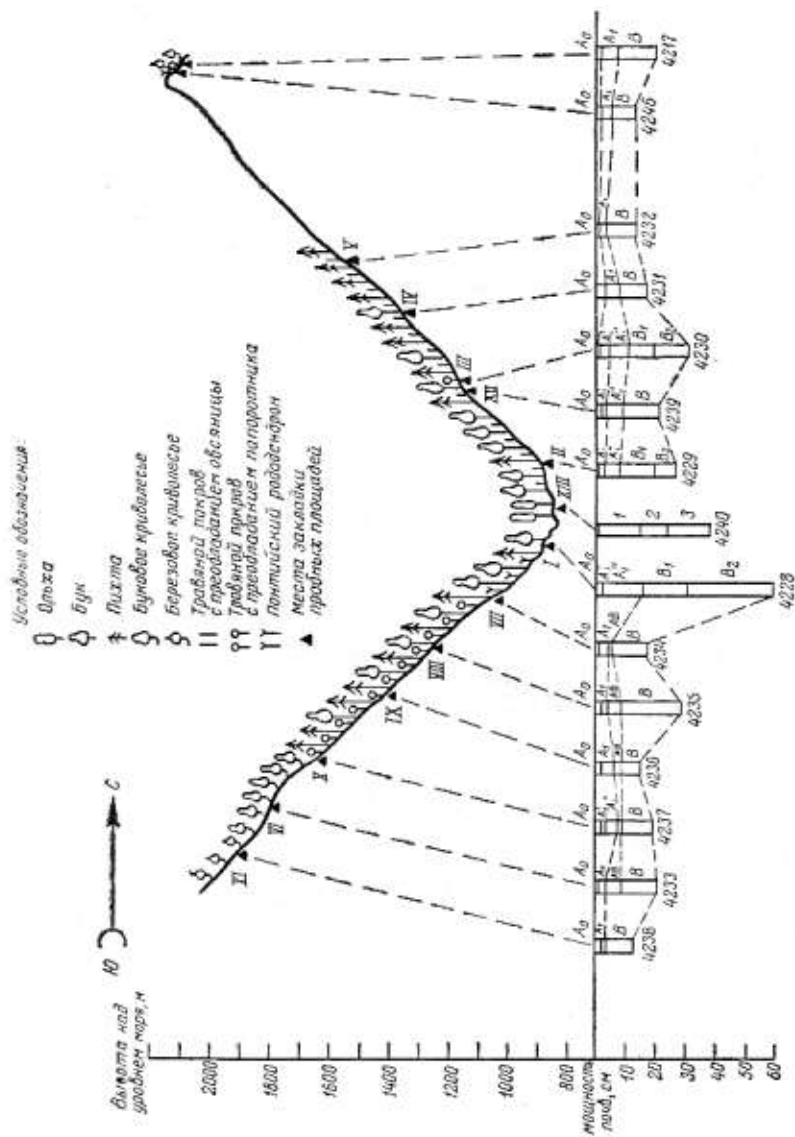


Схема поперечного профиля долины р. Молчелы:

I—XII — номера пробных площадей; 4228—4246 — номера почвенных разрезов.

по Кирсанову, калий по Масловой с дальнейшим определением на пламенном фотометре, поглощенные основания по Гедройцу, обменные водород и алюминий по Соколову, гидролитическая кислотность по Каппену, рН электрометрическим методом, валовой состав. Все расчеты сделаны на абсолютно сухую навеску. Анализы почв выполнены Л. Г. Горчаруком, И. М. Дрелевской и Л. М. Ходаковой. Разовый микробиологический анализ проводился в сухих образцах почв по методике, принятой в отделе почвенных микроорганизмов Института микробиологии АН СССР.

Учитывая, что в научной литературе по Кавказу комплексные исследования биогеоценозов почти не имеют места, авторы полагают, что приведенные в статье материалы представляют научный интерес.

Бассейн р. Молчепы расположен на стыке двух геоботанических районов: левобережная его часть (северный склон) относится к Белореченскому, правобережная (южный склон) — к Пшекиш-Бамбакскому району.

В геолого-геоморфологическом отношении он входит в область южной сланцевой депрессии, характеризующейся широким распространением шиферных сланцев юрского возраста. Указанные отложения являются преобладающей почвообразующей породой в пределах всего лесного пояса. Обнажения кристаллических горных пород представлены очень ограниченно по южному склону. На этих горных породах к верхней кромке леса, представленной березовым криволесьем и зарослями рододендрона, приурочены горно-лугово-лесные почвы. Ниже, под пихтарниками и букняками, формируются горно-лесные бурые почвы. На горных склонах, покрытых лесом, эти почвы имеют наиболее широкое распространение. Среди них чаще всего встречаются суглинистые маломощные, среднемощные средне- и сильноскелетные разновидности. Высотные отметки в пределах описаний колеблются от 850 до 2200 м над уровнем моря. Из элементов рельефа преобладают крутые (20—30°) и очень крутые (30—40°) склоны. Террасы представлены незначительно и фрагментарно.

Растительность лесного пояса описываемого района характеризуется преимущественным распространением лесов с преобладанием бука и пихты. Террасы и склоны до высоты примерно 1100 м заняты пихтово-буковыми древостоями, сменяющимися выше буково-пихтовыми. При этом на северном склоне бук принимает участие в составе I яруса пихтарников до верхнего предела их распространения, образуя выше участки букового криволесья. На южном он выпадает из состава пихтовых лесов уже на высоте 1400—1450 м. Верхняя опушка леса на северном склоне (хр. Безводный) представляет собой

естественную климатическую границу и проходит на высоте 2050—2100 м. На южном склоне (хр. Пастбище Абаго) верхняя опушка искусственно снижена и доходит до 1600—1700 м.

В состав буковых и пихтовых лесов в качестве примеси входят клен остролистый, явор, липа кавказская, ясень обыкновенный, а в верхнегорной части — клен высокогорный. Из кустарников подлеска наиболее широко распространен понтийский рододендрон, образующий сплошной ярус под пологом буково-пихтовых лесов на больших площадях северного склона. Единично встречается черная бузина, чубушник, лещина.

В лесном биогеоценозе микроорганизмы тесно взаимосвязаны с растительностью и почвой, осуществляя ряд процессов разложения, трансформации и синтеза органических и минеральных веществ. Состав микрофлоры и ее деятельность зависят от типа почвы, типа леса, гидроклиматических и прочих факторов.

Бассейн р. Молчепы представляет собой один из типичных участков природного комплекса Северо-Западного Кавказа. Здесь отчетливо прослеживается основная закономерность в размещении и облике растительности—высотная поясность, характерная для Кубанской подпровинции (Шифферс, 1953) в целом.

Этой закономерности подчиняется и почвенный покров. Вертикальная зональность почв весьма своеобразно отражается на формировании микрофлоры. Е. Н. Мишустин и В. А. Мирзоева (1950), исследуя состав спорообразующих бактерий по вертикали г. Алагез (Армения), установили, что каждый почвенный тип характеризуется определенным микробным ценозом. По мере подъема в гору относительно спорообразующих бактерий повторяется та же закономерность их распространения, что и от юга к северу европейской части СССР. З. Ф. Теплякова (1960) для горных почв Заилийского Ала-Тау также отмечает ярко выраженную зональность в составе микрофлоры.

Многие исследователи установили уменьшение биогенности в разных типах почв по мере увеличения высоты над уровнем моря (Теплякова, 1959, 1960; Чулаков, 1955; Захарченко, 1962; Теплякова и Захарченко, 1962; Палеская и Аранбаев, 1963; Майко и Портнов, 1964 и др.).

Верхнегорная ступень лесного пояса описываемого района (1600—2000 м) сложена растительностью полосы верхнего предела леса и участками буково-пихтовых лесов, чередующимися с парковыми высокогорными кленовниками. В связи с искусственным снижением верхней границы леса по южному склону хр. Пастбище Абаго для характеристики лесных

биогеоценозов верхнегорья пробные площади (XI, VI, X) были заложены только по склону северного отрога хр. Безводного.

Полоса верхнего предела леса представлена здесь березовым криволесьем с фрагментами букового. Пробная площадь XI характеризует кривоствольный буко-березняк рододендроновый на северо-северо-восточном склоне крутизной 31° на высоте 1915 м над уровнем моря в непосредственной близости от водораздельного гребня хребта.

Древостой представляет собой типичное криволесье с лежащими вниз по склону стволами порослевых деревьев. Состав древостоя 8Б2Бк + Кл. выс., максимальная высота 12 м, средняя — 7 м, максимальный диаметр 22 см, средний диаметр 8 см. Бонитет — V6. Понтийский рододендрон с примесью кавказской черники образует сплошной ярус подлеска. Травянистые растения не развиты.

В березовом криволесье формируются горно-лугово-лесные мало- и среднемощные, средние- и сильноскелетные почвы. Для их характеристики, кроме разреза 4238 (на пробной площади XI) были описаны дополнительно почвы рододендронного березняка на северном склоне г. Экспедиции (разрез 4246) и здесь же на участке березняка с вейниково-разнотравным покровом (разрез 4217).

Разрез 4246 заложен в прихребтовой части северного склона крутизной 30° на высоте 2130 м. Почва горно-лугово-лесная, среднемощная, суглинистая, сильноскелетная. Ниже приводится ее морфологическое описание.

A_0 0—3 см. Сплошная побуревшая подстилка, в нижней части полуразложившаяся. Состоит преимущественно из листьев рододендрона кавказского. В незначительном количестве встречаются почти полностью перегнившие листья березы.

A_1 3—9 см. Темно-коричневый, суглинистый, мелкозернисто-порошистый, рыхловатый, влажный, корней до 30—40%. Скелет представлен щебнем диаметром 3—5 см, переход в следующий горизонт ясный.

В 9—26 см. Коричневый, суглинистый, рыхлокомковато-зернистый, слабоуплотненный, влажный, щебень и камни составляют до 70%, переход постепенный.

BC 26—85 см. Желто-коричневый, тяжелосуглинистый, комковато-зернистый, слабоуплотненный, влажный, на 80% состоит из камней диаметром до 30 см.

По морфологическим признакам почвы в кривоствольном березняке, буко-березняке рододендроновом и кривоствольном березняке вейниково-разнотравном имеют некоторые различия. Рододендрон обуславливает наличие коричневых тонов горизонта A_1 и верхней части горизонта B, а вейниково-разно-

травяной травяной покров — дернового горизонта и бурых тонов в профиле почвы.

Кривоствольный букняк характеризуется пробной площадью, заложенной на выпуклом покатом (17°) хребте северо-восточной экспозиции на высоте 1820 м. В этих условиях форма стволов деревьев весьма неоднородна: наряду с ярко выраженными кривоствольными деревьями бука и клена встречаются довольно толстые, лишь слегка искривленные в комлевой части ствола, но сильно сбежистые деревья. Сложение древостоя неравномерное, гнездами. Таксационные показатели кривоствольного среднетравно-злакового букняка (пробная площадь VI) приведены ниже.

Состав пород	7Бк2Пх1Б 1 кл. выс.
Дендрометрические показатели господствующей породы:	
средний диаметр, см	9
максимальный диаметр, см	32
средняя высота, см	9
максимальная высота, см	16
Общее количество деревьев на 1 га	3264
Общий запас древесины, м ³ /га	116
Полнота	1,2
Бонитет	V6

Подлесок представлен кавказской черникой и лавровишней, сложен неравномерно, концентрируясь преимущественно в северо-восточной (нижней) части пробной площади. На свободных от подлеска участках развивается травянистая растительность, господствует *Millium schmidtianum*, ему сопутствуют *Paris incompleta*, *Athyrium filix femina*, *Polygonatum verticillatum*, *Euphorbia macroceras*, *Senecio platyphylloides*, *Ranunculus ampelephyllus*.

Горно-лесные бурые почвы в кривоствольном букняке среднетравно-злаковом V6 бонитета (разрез 4233) имеют следующий морфологический профиль.

A₀ 0—1 см. Сплошная лесная подстилка из опада бука.

A₁ 1—6 см. Темно-коричневый, суглинистый, мелкозернисто-порошистый, рыхловатый, влажный, переход ясный.

AB 6—16 см. Коричневый, тяжелосуглинистый, комковато-зернистый, слабо уплотненный, влажный, переход ясный.

B 16—41 см. Светло-коричневый, тяжелосуглинистый, зернистый, уплотненный, влажный, переход постепенный.

BC 41—62 см. Светло-коричневый с желтым, тяжелосуглинистый, мелкозернистый, плотный.

Одним из главнейших источников накопления перегноя в лесных почвах, как на это указывает М. М. Кононова

(1951), С. В. Зонн и А. О. Карпачевский (1964), является лесная подстилка. Горно-лугово-лесные почвы под березняками рододендроновым и вейниковым и буко-березняком рододендроновым характеризуются высоким накоплением органического вещества, особенно в верхнем горизонте: окисляемость его достигает 23,72—35,03% (табл. 1). Такую величину можно объяснить наличием большого количества сильно разложившихся и гумифицированных остатков, практически неразличимых и неотделимых от верхней части гумусированного слоя. При переходе в следующий горизонт происходит резкое снижение количества органического вещества.

Аналогичные данные по горно-лесным почвам имеются в исследованиях Л. И. Прасолова (1947), Ю. А. Ливеровского (1948), С. В. Зонна (1950), В. М. Фридланда (1953), Е. В. Рубилица (1956), А. К. Серебрякова (1959), Е. Н. Рудневой (1960), Л. Г. Горчарука (1964), В. Б. Михайловского и А. Н. Коваленко (1965) и др. Однако в некоторых случаях отмечается более постепенное изменение содержания гумуса в почве (Ромашквич, 1959). Аналогичный скачок, но менее резкий, наблюдается и в изменении содержания общего азота. Гигроскопическая влажность вниз по профилю уменьшается более постепенно.

Такая же закономерность в распределении гумуса, азота и гигроскопической влаги отмечается в горно-лесных бурых почвах под кривоствольным среднетравно-злаковым букняком (разрез 4233). Следует отметить более низкие показатели по содержанию гумуса, азота, фосфора и калия почв букняков по сравнению с почвами березняков. Количество подвижного фосфора в перегнойно-аккумулятивном горизонте почв верхнего горья колеблется в пределах 5—9 мг на 100 г почвы. Усвояемым калием эти почвы значительно богаче: в верхнем горизонте его количество достигает 35—58 мг на 100 г почвы.

Из обменных катионов в поглощающем комплексе ведущая роль принадлежит кальцию. В верхнем горизонте горно-лугово-лесных почв березового криволесья его количество составляет 10,2—27,7 мг-экв (табл. 2). С глубиной содержание его уменьшается до 1—2 мг-экв. То же наблюдается в отношении магния. Необходимо сказать, что при переходе из нижележащих горизонтов в верхний происходит резкое увеличение содержания кальция, обусловленное его биогенным накоплением. В березняке вейниково-разнотравном наблюдается большее накопление кальция, чем в березняке рододендроновом. Еще в большей степени насыщены кальцием горно-лесные бурые почвы букового криволесья.

По сравнению с березняком вейниковым верхний горизонт почвы березняка рододендронового характеризуется более

Таблица 1

Гумус, азот, фосфор и калий в почвах березового и букового криволеся

Лесной биогеносоюз	Разновидность почвы	Высота над уровнем моря (м), экспозиция, крутизна склона	№ пробной площадки и почвенного разреза	Глубина остижки образца, см	Гигроскопическая влага, %	Гумус, %	N общий, %	P ₂ O ₅ , К ₂ O	
								в мг на 100 г почвы	
Кривоствольный березняк рододендроновый	Горно-луго-во-лесная, маломощная, суглинистая, сильнокислотная	2130, С-С-В, 30°	Разрез 4245	3—8 10—20 70—80	7,48 6,42 4,98	23,72 11,00 6,41	Не определены То же	9,0	35
								1,3	8
								2,0	4
Кривоствольный березняк нейтрально-разнотравный	Горно-луго-во-лесная, среднемощная, суглинистая, сильнокислотная	2110, С-В, 27°	Разрез 4217	1—3 5—12 20—30 70—80	8,33 5,49 5,04 5,17	28,71 15,76 7,09 2,42	Не определены То же	6,8	58
								2,8	24
								1,2	4
								1,1	5
Кривоствольный буково-березняк рододендроновый	Горно-луго-во-лесная, маломощная леткосуглинистая, средне-скелетная	1915, С-С-В, 31°	Пробная площадка XI; разрез 4238	2—5 8—18 70—80	12,15 9,11 6,20	35,03 12,84 5,70	0,43 0,27 0,10	7,0	39
								1,2	22
								0,6	4
Кривоствольный буяк среднетравно-злаковый	Горно-лесная, маломощная, суглинистая, средне-скелетная	1810, С-В, 17°	Пробная площадка VI; разрез 4233	1—5 7—15 20—30 50—60	12,91 6,36 7,73 6,36	24,96 11,39 5,33 4,54	0,33 0,16 0,12 0,10	5,0	38
								1,5	6
								0,5	1
								1,7	Следы

Таблица 2
 Состав поглощенных оснований, кислотность и содержание обменных водорода и алюминия в почвах березового и букового кривокося

№ разреза	Глубина залегания образца, см	Поглощенные основания, мг-экв			Поглощенные основания, %		Плюс (-) или минус (+) поглощенных оснований, % содержания их в породе	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %	рН водной суспензии	Объемная кислотность, мг-экв			Объемный Al, %
		Ca	Mg	сумма	Ca	Mg					общая	H	Al	
4245	0-3	10,2	7,6	17,8	57	43	+641	36,4	33	5,0	2,56	1,15	1,41	55,0
	3-8	1,7	2,5	4,2	40	60	-175	26,0	14	5,2	6,27	0,02	6,25	99,6
	10-20	1,3	1,1	2,4	54	46	0	15,7	13	5,1	2,91	нет	2,91	100,0
	70-80													
4217	0-1	27,7	9,1	36,8	75	25	+951	12,8	74	6,1	0,18	0,12	0,06	33,0
	1-3	7,0	9,5	16,6	42	58	+371	18,0	48	5,5	3,08	0,13	2,95	96,0
	20-30	2,0	1,0	3,0	67	33	-14	21,4	25	4,9	2,92	нет	2,92	100,0
	70-80	2,0	1,5	3,5	57	43	0	18,4	24	4,7	3,54	нет	3,54	100,0
4238	0-2	13,0	7,3	20,3	64	36	+915	22,9	47	5,3	2,81	0,65	2,19	77,0
	2-5	3,9	2,1	6,0	67	33	+200	41,0	13	4,6	10,91	нет	10,91	100,0
	8-18	1,0	1,0	2,0	50	50	0	14,2	12	5,3	3,58	нет	3,58	100,0
	70-80													
4233	0-1	32,8	7,7	40,5	81	19	+1530	19,4	68	6,0	0,05	0,05	нет	0,0
	1-5	3,7	3,9	7,6	49	51	+204	33,1	18	4,4	9,90	0,13	9,77	99,0
	20-30	1,2	0,9	2,1	50	50	-20	26,0	7	4,8	9,76	0,02	9,74	99,7
	50-60	1,2	1,3	2,5	48	52	0	18,1	12	4,9	6,46	0,21	6,25	97,0

Состав микрофлоры горно-лесных бурых почв в раз сухой

№ пробной площади и разреза	Лесной биогеоценоз	Горизонт	Глубина, см	Общее количество микроорганизмов		
				МПА	КЛА	среды Эшби
Пробная площадь V, разрез 4232	Пихтарник среднетравно-овсяницевый III бонитета	A ₁	1—5	950	1030	1230
		B	10—20	616	552	452
		BC	50—60	217	159	188
Пробная площадь IV, разрез 4231	Буко-пихтарник среднетравно-овсяницевый I бонитета	A ₁	6—14	1780	2620	2300
		B	20—30	660	600	760
		BC	60—70	97	144	260
Пробная площадь III, разрез 4230	Буко-пихтарник среднетравно-ожиново-партичковый I бонитета	A ₁ '	2—7	510	230	1000
		A ₁ "	10—20	600	1120	4020
		B ₁	25—35	188	702	880
		B ₂	45—55	127	233	212
		BC	100—110	42	60	80
Пробная площадь XII, разрез 4239	Буко-пихтарник среднетравно-овсяницевый Ia бонитета	A ₁ '	2—6	1140	610	630
		A ₁ "	7—16	520	710	520
		B	20—30	175	319	406
		BC	60—70	100	261	185
Пробная площадь II, разрез 4229	Букняк с пихтой среднетравно-овсяницевый Ia бонитета	A ₁ '	1—3	830	2220	1500
		A ₁ "	5—15	510	690	770
		B ₁	20—30	97	216	188
		B ₂	40—50	49	106	128
		BC	60—70	52	48	46
Пробная площадь I, разрез 4228*	Букняк с пихтой среднетравно-овсяницевый Ia бонитета	A ₁ '	1—4	830	1040	2770
		A ₁ "	10—20	150	—	—
		B ₁	40—50	171	253	353
		B ₂	90—100	61	93	70

* Лугово-лесные почвы горных речных долин.

Таблица 3

личных типах леса по южному склону (в тыс. на 1 г почвы)

Споробразующие бактерии			Неспорообразующие бактерии	Актономицеты	Микроскопические грибы	Цитрофакторы (титр)
споры	вегетативные клетки	вегетативные споры: титровые клетки				
147	83	1,7:1	140	600	68	10^{-1}
80	20	4:1	80	349	8	0
15	13	1:1	9	154	6	0
190	260	0,7:1	430	2005	50	10^{-2}
75	65	1,1:1	150	190	77	10^{-1}
39	21	1,9:1	15	36	36	0
105	65	1,6:1	70	425	49	10^{-2}
126	154	0,8:1	130	1630	68	10^{-1}
84	34	2,4:1	26	705	5	10^{-1}
18	28	0,6:1	13	177	16	10
4	3	1:1	2	58	—	0
84	176	0,5:1	350	195	72	10^{-2}
57	173	0,3:1	200	266	80	10^{-1}
38	94	0,4:1	20	184	15	0
9	25	0,4:1	17	136	21	0
203	13	15,6:1	390	1090	26	10^{-2}
204	56	4:1	240	220	99	0
22	17	1,3:1	29	95	23	0
3	19	0,1:1	3	44	16	0
8	6	0,3:1	3	11	13	0
314	36	8,7:1	150	1270	45	10^{-3}
28	22	1,2:1	40	—	21	10^{-2}
10	10	1:1	110	78	15	10^{-1}
6	6	1:1	22	21	12	10^{-1}

высокой гидролитической и активной кислотностью. Почвы березняка рододендронного менее насыщены поглощенными основаниями, отличаются большей величиной обменной кислотности, особенно в горизонтах В и ВС. Эта кислотность здесь обусловлена в основном алюминием.

В верхних горизонтах почв буково-березового и особенно букового криволесья, по сравнению с березняками, происходит несколько большее накопление поглощенных оснований, незначительное содержание которых в горизонте В и особенно ВС говорит о бедности почвообразующих пород магнием и особенно кальцием.

По сравнению с почвами букового криволесья почвы березового криволесья с рододендронном характеризуются большей величиной гидролитической кислотности, меньшей степенью насыщенности поглощенными основаниями. Для них свойственна также более высокая обменная кислотность. Наибольшая ее величина отмечается в горизонтах АВ и В и обусловлена она в основном обменным алюминием. Малая насыщенность этих почв поглощенными основаниями и большая величина обменной кислотности свидетельствует о кислом характере гумуса.

Лесная подстилка в березняке вейниково-разнотравном и букняке среднетравно-злаковом по сравнению с березняком рододендроновым имеет менее кислый характер, что обусловлено, по-видимому, наличием более кислых продуктов в опаде рододендрона и менее кислых в опаде березы и бука. Такая же зависимость проявляется в перегнойно-аккумулятивном горизонте этих почв.

Смена типа лесов и почв в бассейне р. Молчены находит свое отражение и в изменении состава почвенной микрофлоры. Общие закономерности распределения микроорганизмов в данных почвах выражены довольно четко, что видно из данных состава микрофлоры по десяти лесным биогеоценозам, представленным в табл. 3 и 4.

Ниже в пределах 1700—1100 м располагаются пихтарники. Для сравнительного анализа растительности и почв в этих высотных пределах заложено семь пробных площадей по северному и южному склонам долины.

Крупнопоротниковый буко-пихтарник характеризуется пробной площадью X. Она заложена в пригребневой части несколько выпуклого склона северо-северо-восточной ориентации крутизной 36° на высоте 1640 м. Деревья бука и пихты преимущественно сбежистые. Ярусность не выражена, разделение на ярусы весьма условно. Таксационные показатели древостоя приведены в табл. 5. Из кустарников единично встречается *Daphne mezereum*. В составе пышно развитого

Состав микрофлоры горно-лесных бурых почв в различных типах леса по северному склону, тыс. на 1 г сухой почвы

№ пробной площадки и разрез	Лесной биоценоз	Горизонт	Глубина, см	Общее количество микроорганизмов			Спорообразующие бактерии				Липополисахариды бактерий (МПА)	Актиномицеты	Микрококковые грибы	Китрифицирующие микроорганизмы (титры)
				МПА	КАА	Средн. 5 проб	спора	вегетативные клетки	спора: титры: вегетативные клетки					
Пробная площадка XI, разрез 4238	Березняк кривоствольный рододендроновый	A ₁	2-5	750	440	840	75	35	2:1	510	110	107	10 ⁻¹	
		AB	8-18	82	168	224	—	—	—	25	56	19	0	
		BC	70-80	81	128	136	2	14	0,1:1	3	38	14	0	
Пробная площадка VI, разрез 4233	Букняк среднетравяно-ожи-траво-злаковый Vб бонитета	A ₁	1-5	940	620	1860	535	285	2:1	110	600	56	10 ⁻³	
		AB	7-15	610	270	870	48	142	3,4:1	260	150	17	10 ⁻¹	
		B	20-30	249	268	319	8	15	0,5:1	18	223	6,2	0	
BC	50-60	388	595	939	6	11	0,5:1	15	31	12,1	0			
Пробная площадка IX, разрез 4236	Буконихтарник среднетравяно-ожи-ново-палоротниковый Ia бонитета	A ₁	4-10	1010	1860	1370	136	14	10:1	40	654	92	10 ⁻²	
		AB	12-16	530	510	1490	40	50	0,8:1	70	470	83	0	
		B	20-30	103	188	135	11	45	0,2:1	9	19	17	0	
BC	70-80	106	163	199	5	23	0,2:1	8	62	16	0			
Пробная площадка VIII, разрез 4235	Буконихтарник среднетравяно-ожи-ново-палоротниковый Ia бонитета	A ₁	3-7	5560	2850	2400	115	125	0,9:1	2470	1380	95	10 ⁻⁴	
		AB	8-15	1340	2100	1840	104	66	1,6:1	100	795	12	10 ⁻³	
		B	20-30	179	198	234	26	93	0,3:1	34	121	12	10 ⁻²	
BC	70-80	75	270	185	7	—	—	—	28	151	11	0		

травяного покрова высотой 0,8—1 м преобладают мезофильные и мезогигрофильные виды со значительным участием представителей субальпийского высокоотравья. Основную роль в I подъярусе играют *Athyrium filix femina*, *Senecio platyphylloides*; во II подъярусе — *Petasites albus*, *Senecio propinguus*, *Rubus caucasicus* и многочисленное лесное и субальпийское разнотравье; в III — *Asperula odorata*, *Geranium robertianum*, *Symphytum grandiflorum* и др.

Морфологию почв пихтарников этого типа можно проследить на примере описания почвенного разреза 4237.

A_0 0—3 см. Сплошная лесная подстилка в верхней части состоит из сохранившихся листьев, а в нижней — из полуистлевших листьев и хвои.

A_0/A_1 3—6 см. Черно-коричневый, суглинистый, мелкозернисто-пороховидный, рыхловатый, свежий; мелкого щебня до 30%, переход постепенный.

A_1 6—14 см. Темно-коричневый, суглинистый, пороховидно-мелкозернистый, слабоуплотненный, до 35% мелкого щебня, переход неровный, ясный.

В 14—38 см. Коричневый с желтоватыми пятнами, суглинистый, рыхлокомковато-пороховидно-зернистый, слабоуплотненный, среднего щебня до 50%, переход постепенный.

BC 38—85 см. Желто-коричневый, суглинистый, рыхлокомковато-зернистый, уплотненный, крупного щебня до 80%.

К близкому высотному уровню, но на южном склоне, относится пробная площадь (V), представляющая собой участок среднетравно-овсяницевого пихтарника средней части южного склона (37°) правобережья на высоте 1550 м. Площадь расположена вблизи верхней опушки леса, на участке, дрепируемом двумя балками. Этим, по-видимому, и объясняется пониженная интенсивность роста пихты (III бошкет; см. табл. 5).

Кустарники (волчье лыко и бересклет европейский) встречаются лишь единично. Травяной покров изрежен, распределен пятнами. В его составе преобладает *Festuca montana* (сор¹) с обилием ср. отмечены *Valeriana tiliaefolia*, *Solidago virgaurea*, *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, с отметкой сол: *Senecio propinguus*, *Poligonatum ovatum*, *Mycelis muralis*, *Helleborus caucasicus*.

Почвенный разрез 4232 в пихтарнике на южном склоне по сравнению с южным характеризуется меньшей мощностью горизонтов, несколько более легким механическим составом. Так, горизонт А не разделяется на подгоризонты и имеет мощность 9 см, а нижняя граница горизонта В проходит на глубине 26 см.

Основные таксационные показатели деревьев в пихтарниках верхней части среднегорной полосы

Лесной биогенез, № пробной площади, экспозиция и крутизна склона, высота над уровнем моря	Ярус	Состав породы	Дендрометрические показатели деревьев породы 1-го яруса				Количество деревьев на 1 га	Занес. древесина, м ³ /га	Плотность	Биометр
			средний диаметр, см	максимальный диаметр, см	средняя высота, м	максимальная высота, м				
Круинонапоротпиковый буко-пихтарник, пробная площадь X, северо-северо-восточная, 36°, 1640 м	1-й	{ 7Пх 3Бк 5Кл4Бк1Пх 5Бк3Кл.2Пх	65	88	27	31	42	161	0,2	II
	2-й		55	68	25	31	33	84	0,08	
	3-й		—	—	—	—	172	148	0,43	
			Всего				347	401	0,76	
Среднеравно-овсяницевый пихтарник, пробная площадь V, южная, 37°, 1550 м	1-й	10Пх 5Пх4Ос 1Бк+Яв 9Пх1Ос+ + Бк, Яв	52	76	24	29	216	572	0,8	III
	2-й		—	—	—	—	166	81	0,2	
	3-й		—	—	—	—	408	46	0,1	
			Всего				790	699	1,1	

Гумус, азот и подвижные формы фосфора и калия в почвах пихтарников

Лесной биогеоценоз	Разновидность почвы	Высота над уровнем моря (м), экспозиция и крутизна склона	№ пробной площади и поперечного разреза	Глубина планов образца, см	Гидроскопическая влага, %	Гумус, %	N обпий, %	Подвижные формы, в мг на 100 г	
								P ₂ O ₅	K ₂ O
Крупнопородный буко-пихтарник II бонитета	Горно-лесная бурая среднеомная, суглинистая среднекислотная	1665, С-С-В, 33°	Пробная площадь X, разрез 4237	3-6	11,86	35,95	0,50	6,0	53
				7-13	10,24	24,54	0,24	1,2	35
				20-30	7,56	8,12	0,18	0,7	11
Среднетравно-овсянцевый пихтарник III бонитета	Горно-лесная бурая малоомная суглинистая среднекислотная	1550, Ю, 36-37°	Пробная площадь V, разрез 4232	2-5	8,88	31,06	0,26	4,7	29
				10-20	4,45	6,24	0,10	1,2	4
				50-60	4,42	1,15	0,10	2,7	1

По сравнению с южным склоном (пробная площадь V, разрез 4232) в почвах на склоне северной экспозиции (пробная площадь X, разрез 4237) наблюдается более высокое содержание гумуса, общего азота, подвижных форм фосфора и калия, а также гигроскопической влаги (табл. 6). Так, например, на северном склоне органическое вещество составляет в двух верхних горизонтах 39,95 и 24,54%, а на южном — 31,06%. Такие величины говорят о том, что в этих горизонтах, помимо минеральной части, имеются сильно гумифицированные и полуразложившиеся остатки, причем минеральная часть почвы настолько перемешана с этими продуктами лесного опада и корней, что в большинстве случаев горизонт A_0A_1 разделить невозможно. При переходе из горизонта A в горизонт B происходит довольно резкое падение содержания гумуса. Уменьшение количества азота с глубиной по сравнению с гумусом более постепенное.

Фосфора, усвояемого растениями, в обоих случаях обнаружено сравнительно небольшое количество — 4,7—6 мг в верхнем горизонте. Содержание подвижного калия значительно больше и составляет 29—53 мг в перегнойно-аккумулятивном горизонте. С глубиной запасы фосфора и калия уменьшаются.

Сумма поглощенных оснований составляет 45,6—58,3 мг-экв в верхнем горизонте (табл. 7). С глубиной она уменьшается. Большая часть (56—80%) приходится на кальций и меньшая на магний. При этом наблюдается значительное накопление поглощенных оснований в верхних горизонтах по сравнению с почвообразующей породой. Так, по южному склону накопление оснований составляет 203, а по северному 1325%. Гидролитическая кислотность довольно высокая. В горизонте A_0A_1 она колеблется в пределах 12—32,4 мг-экв, причем на склоне северной экспозиции по сравнению с южным отмечается большая ее величина. Степень насыщенности почв основаниями имеет довольно широкую амплитуду (15—92%).

От обменной кислотности на алюминий приходится до 93—98%. Содержание обменного водорода довольно незначительно и составляет 0,07—1,06 мг-экв. Почвы пихтарников характеризуются нейтральной, слабокислой и кислой реакцией: pH их колеблется в пределах 7—4,5. По сравнению с верхним горизонтом лесная подстилка имеет менее кислый характер. Кислотность почв более выражена в буково-пихтарнике крупнопоротниковом северного склона, чем в пихтарнике среднетравно-злаковом южного склона.

Ниже (по южному склону с высоты 1400 м) произрастают буково-пихтовые древостой, представленные различными типами леса.

Таблица 7

Поглощенные основания, кислотность и обменные подород и алюминий в почвах под пихтарниками

№ разреза	Глубина залегания образца, см	Поглощенные основа- ния, мг-экв			Поглощенные основания, %		Вынос (-) или погло- щение (-) поглощен- ных основ- аний, %	Гидрогени- ческая кислот- ность, мг-экв	Степень насыщен- ности основа- ниями, %	рН водной суспензии	Обменная кислотность, мг-экв			Оценочного М, %
		Са	Mg	сумма	Са	Mg					общая	II	Al	
4237	0-3	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	—	—
	3-6	20,9	15,7	45,6	66	34	+1325	32,4	58	5,0	1,32	1,06	0,26	20
	7-13	8,5	6,0	14,5	50	41	+353	41,0	26	4,5	5,04	0,33	4,71	93
	20-30	2,9	1,5	4,4	66	34	+38	24,0	15	5,3	4,38	0,10	4,28	98
	70-80	1,8	1,4	3,2	56	44	0	12,2	21	5,0	2,00	0,10	1,90	95
4232	0-2	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	—	—	—	—
	2-5	46,9	11,4	58,3	80	20	+204	12,0	83	6,5	0,32	0,26	0,06	19
	10-20	20,1	9,1	38,2	76	24	+99	3,9	89	7,0	0,07	0,07	нет	0
	50-60	13,1	6,1	19,2	68	32	0	1,7	92	6,9	0,09	0,09	нет	0

Пробная площадь VIII заложена в среднетравно-ожиново-папоротниковом буко-пихтарнике. Она расположена на левобережье долины в средней части вогнутого склона северо-северо-восточной экспозиции крутизной 30° на высоте 1260 м. В идентичных условиях местообитания расположена и пробная площадь IX (северо-северо-восток, 33° , 1420 м). Таксационные показатели их древостоев приведены в табл. 8.

Относясь к различным типам лесных биогеоценозов, эти участки леса характеризуют один и тот же тип леса — среднетравно-ожиново-папоротниковый буко-пихтарник I—1a бонитета. Весьма показательным является тот факт, что на южном склоне (правобережная часть долины), на пологой (14°) террасовидной площадке в средней части крутого юго-западного склона на высоте 1165 м формируется тот же тип леса (пробная площадь III) (табл. 9). На всех трех пробных площадях ярус подлеска не выражен, отмечены единичные экземпляры черной бузины, падуба или понтийского рододендрона. Травяной покров развит хорошо, достигая 0,5 м высоты.

В его составе преобладает щитовник мужской, сопровождаемый группой лесных мезофильных видов. Состав травяного покрова среднетравно-ожиново-папоротникового буко-пихтарника дается в табл. 10.

В этих же высотных пределах на южном склоне (правобережье р. Молчепы) заложены пробные площади IV и XII, отражающие собою участки среднетравно-овсянничьевого букowego пихтарника. Пробная площадь IV расположена в средней части склона (31°) юго-юго-восточной экспозиции на высоте 1360 м. Местоположение в известной мере дренируется балкой, проходящей ниже.

Пробная площадь XII располагается в нижней части западно-юго-западного склона крутизной 30° на высоте 1150 м. Таксационные показатели древостоев даны в табл. 11.

В обоих случаях древостой весьма условно разделяется на три яруса. Пихта обнаруживает высокую интенсивность роста, формирует полнодревесные, хорошо очищающиеся от сучьев стволы. Бук на IV пробной площади несколько снижает свой рост по сравнению с пробной площадью XII.

Ярус подлеска не выражен. На обоих пробных площадях отмечены единичные, слаборазвитые экземпляры падуба, понтийского рододендрона и стелющегося по поверхности почвы европейского бересклета. Травяной покров, в котором основной аспект образует горная овсяница (табл. 12), не сплошной. Растения концентрируются пятнами в наиболее освещаемых местах. Между ними видны участки, не занятые растительностью.

Таблица 9

Состав травяного покрова в лесных биогеоценозах среднетравно-ожиново-папоротникового буко-пихтарника I-Ia бонитетов

Виды растений	Пробная площадь		
	VII	IX	III
<i>Dryopteris filix mas</i>	cop ³	cop ¹	cop ²
<i>Senecio propinguus</i>	—	—	cop ¹
<i>Helleborus caucasicus</i>	—	—	cop ¹
<i>Legopodium podagraria</i>	—	—	sp
<i>Asperula odorata</i>	cop ¹	sp	cop ²
<i>Circaea lutetiana</i>	sp	—	sp
<i>Dentaria bulbifera</i>	—	sol	sol
<i>Actaea spicata</i>	—	—	sol
<i>Urtica sp.</i>	—	—	sp
<i>Paris incompleta</i>	sol	sol	sol
<i>Fragaria vesca</i>	—	—	sol
<i>Ranunculus ampelophyllus</i>	—	—	sol
<i>Cardamine impatiens</i>	—	—	sp
<i>Viola silvestris</i>	sol	—	sp
<i>Impatiens noli-tangere</i>	cop ¹	—	sol
<i>Festuca montana</i>	—	—	sol
<i>Sanicula europaea</i>	—	—	sp
<i>Rubus caucasicus</i>	sp	cop ¹	—
<i>Oxalis acetosella</i>	sp	sp	—
<i>Geranium robertianum</i>	cop ¹	sp	—
<i>Polygonatum ovatum</i>	—	sol	—
<i>Calamintha grandiflora</i>	—	sol	—
<i>Athyrium filix femina</i>	sp	cop ¹	—
<i>Galeobdolon luteum</i>	sp	—	—
<i>Symphytum grandiflorum</i>	cop ¹	—	—

Примечание. На VII пробной площади наблюдения проводились 21 июня 1963 г.; полнота древостоя 0,8; на IX пробной площади — 23 июня 1963 г.; полнота древостоя 0,9; на III пробной площади — 15 июня 1963 г.; полнота древостоя 0,9.

Таксационные показатели древостоя в среднетравно-овсянцевом букво-пихтарнике I—Ia бонитета

№ пробной площади, экспозиция, крутизна склона, высота над уровнем моря, м	Ярус	Состав пород по ярусам	Дендрометрические показатели древостоев пород 1-го яруса				Количество деревьев на 1 га	Запас древесины, м ³ /га	Площадь бонитета
			средний диаметр, см	максимальный диаметр, см	средняя высота, м	максимальная высота, м			
Пробная площадь, IV, Ю-Ю-В, 31°, 1360	1-й	{ 9Пх 1Бк	56	88	31	38	131	473	0,5
	2-й	6Пх4Бк	41	60	25	27	56	84	0,2
	3-й	9Пх1Бк	—	—	—	—	199	72	0,17
			—	—	—	—	331	24	0,11
			Всего . . .				717	653	0,98
Пробная площадь, XII, 3-Ю-З, 30°, 1150	1-й	{ 6Пх 4Бк	60	76	36	42	81	361	0,3
	2-й	9Пх1Гр 9Пх1Бк	55	72	34	38	69	244	0,4
			—	—	—	—	125	69	0,1
			—	—	—	—	271	39	0,1
			Всего . . .				546	713	0,9

Состав травяного покрова в среднетравно-овсяницево-буко-пихтарнике I—Ia бонитета

Виды растений	Пробная площадь	
	IV	XII
<i>Festuca montana</i>	cop ³	cop ¹
<i>Oxatis acetosella</i>	cop ²	sp
<i>Dryopteris filix mas</i>	cop ¹	cop ¹
<i>Dentaria bulbifera</i>	sol	sol
<i>Rubus caucasicus</i>	sol	sp
<i>Asperula odorata</i>	cop ¹	sp
<i>Sanicula europaea</i>	sp	—
<i>Viola silvestris</i>	sol	sp
<i>Solidago virgaurea</i>	sol	—
<i>Polygonatum multiflorum</i>	—	sol
<i>Paris incompleta</i>	—	sol
<i>Geranium robertianum</i>	—	sol
<i>Mycelis muralis</i>	—	sol
<i>Helleborus caucasicus</i>	—	sol

Примечание. На IV пробной площади наблюдения проводились 16 июня 1963 г.; полнота древостоя 1,0; а на XII пробной площади — 25 июня 1963 г.; полнота древостоя 0,9.

Основные признаки фитоценозов описываемых лесных биогеоценозов позволяют отнести их к одному и тому же типу леса — среднетравно-овсяницево-буко-пихтарнику I—Ia бонитета.

Почвы буко-пихтарников в морфологическом отношении сходны с почвами выше произрастающих пихтарников. Однако для них характерны и некоторые отличительные особенности. Мощность их профиля и гумусированного слоя больше, яснее выражена дифференциация гумусированного слоя, особенно по южному склону, окраска горизонта несколько темнее.

Для выяснения влияния экспозиции и крутизны склона на формирование почв в буко-пихтарнике среднетравно-оживно-папоротниковом, помимо площадей VIII и IX, был заложен почвенный разрез (4230) на пробной площади III. Покатый участок имеет подток грунтовых вод с расположенного выше склона и характеризуется лучшими условиями увлажнения. Этим в основном и обусловлено развитие здесь напочвенного покрова с преобладанием гигромезофильных

видов (табл. 9). В этих условиях формируются более мощные почвы (табл. 12). Так, на склоне крутизной 13—14° (разрез 4230) по сравнению со склоном крутизной 30° (разрезы 4235, 4239) мощность гумусированной части профиля больше на 4—6 см, а с горизонтом В на 4—9 см. Кроме этого, горизонт В дифференцирован на В₁ и В₂. Такое увеличение мощности почв прослеживается независимо от высоты над уровнем моря и экспозиции склона. Почвы верхнегорья по сравнению со среднегорными характеризуются в целом менее мощным профилем. При этом и в верхнегорье на сильно покатом склоне в отличие от крутого (разрезы 4238, 4233) почвенный профиль также более мощный.

Таблица 12

Крутизна склона и мощность почв

№ разреза	Высота над уровнем моря экспозиция и крутизна	Горизонты, мощность, см					
4235	1260 м, С-С-В, 30°	A ₀ 0—3	A ₁ 3—7	AB 7—15	B 15—57	—	
4230	1150 м, Ю-З, 13—14°	A ₀ 0—1	A ₁ ' 1—8	A ₂ ' 8—21	B ₁ 21—37	B ₂ 37—61	—
4239	1150 м, З-З-Ю, 30°	A ₀ 0—2	A ₁ ' 2—6	A ₂ ' 6—17	B 17—42	—	
4238	1915 м, С-С-В, 31°	A ₀ 0—2	A ₁ 2—6	B 6—24	—		
4233	1810 м, С-В, 17°	A ₀ 0—1	A ₁ 1—6	AB 6—16	B 16—41	—	

Органического вещества в верхнем горизонте почв в буконихтарниках содержится 19,75—32,76% (табл. 14). При этом наблюдается резкое уменьшение его количества с переходом в нижележащие горизонты. То же самое можно сказать и относительно распределения азота. Следует заметить, что содержание органического вещества в перегнойно-аккумулятивном горизонте более 20% отмечается С. В. Зонном (1950, 1957, 1964), А. К. Серебряковым (1959), В. Н. Смагиным (1965) и другими исследователями ряда горно-лесных областей нашей и зарубежных стран Европы и Азии. В целом среднегорная часть характеризуется менее интенсивным накоплением органического вещества по сравнению с почвами высокогорья и вышерасположенных растительных формаций. Наши выводы подтверждают данные А. К. Серебрякова (1959), И. А. Ассинг (1960). Это можно объяснить тем, что с понижением высоты над уровнем моря увеличивается температура воздуха и поверхностных слоев почвы, а следовательно, и скорость разложения органического материала. По Вигнеру (Wiegner, 1932) гумуса образуется меньше при более энергичном разложении органических веществ.

Гумус, азот, фосфор и калий в почвах буко-пихтарников среднетравно-ожинково-напоротниковых и среднетравно-овсянцевых

Лесной биогеоценоз	Разновидность почвы	Высота над уровнем моря м, экспозиция и крутизна склона	№ пробной площади и размера разреза	Глубина взятия образца, см	Гиреконтент, %	Гумус, %	N общий, %	P ₂ O ₅ , мг на 100 г почвы	K ₂ O
Буко-пихтарник среднетравно-ожинково-напоротниковый I бонитета	Горно-лесная бурая маломощная суглинистая сильнооскелетная	1420 м, С-С-В, 33°	Пробная площадь IX, разрез 4236	4—10	12,67	29,63	0,36	3,2	36
				12—16	7,18	8,78	0,15	0,3	11
				20—30	6,23	7,14	0,14	0,2	7
Буко-пихтарник среднетравно-ожинково-напоротниковый Ia бонитета	Горно-лесная бурая среднemocная суглинистая среднескелетная	1260 м, С-С-В, 30°	Пробная площадь VIII, разрез 4235	3—7	13,46	30,23	0,36	7,4	61
				8—15	9,68	16,82	0,23	4,4	53
				20—30	6,02	6,12	0,15	0,7	15
Буко-пихтарник среднетравно-овсянцевый I бонитета	Горно-лесная бурая маломощная суглинистая среднескелетная	1300 м, Ю, 30—31°	Пробная площадь IV, разрез 4231	6—14	11,18	19,75	0,25	2,2	45
				20—30	4,99	5,34	0,11	0,7	31
				60—70	4,80	3,71	0,10	0,4	20
Буко-пихтарник среднетравно-овсянцевый Ia бонитета	Горно-лесная бурая среднemocная суглинистая сильнооскелетная	1150 м, З-З-Ю, 30°	Пробная площадь XII, разрез 4239	2—6	7,57	28,20	0,32	9,3	30
				7—16	5,08	11,56	0,13	1,5	29
				20—30	3,45	4,96	0,10	0,4	18
Буко-пихтарник среднетравно-ожинково-напоротниковый Ia бонитета	Горно-лесная бурая среднemocная суглинистая слабоскелетная	1165 м, Ю-З, 13—14°	Пробная площадь III, разрез 4230	2—7	8,43	32,76	0,37	8,0	46
				10—20	3,68	7,65	0,13	3,0	28
				25—35	2,90	2,98	0,11	1,1	40
				45—55	2,32	1,10	0,09	7,2	60
				100—110	1,68	0,74	0,09	1,2	20

В почвах букового пихтарника, расположенного на высоте 1260 м (пробная площадь VIII), по сравнению с участком того же типа леса, формирующимся выше по склону (1420 м, пробная площадь IX), происходит меньшее накопление органического вещества и большее фосфора, калия, а также кальция и магния.

По исследованиям М. К. Рахубы (1964) в дерново-подзолистых почвах отмечается высокая положительная коррелятивная связь между подвижными фосфатами и гумусом. В горно-лесных бурых почвах эта зависимость проявляется в значительно меньшей степени, что видно из приводимых материалов.

Среди поглощенных оснований первое место принадлежит кальцию (табл. 15). Почвы имеют меньшую величину гидролитической, обменной и активной кислотности. Значительная ненасыщенность этих почв поглощенными основаниями обусловлена высоким значением гидролитической кислотности. Обменная кислотность определяется в большей степени алюминием. Наиболее активная кислотность отмечается в горизонтах В и ВС разреза 4236. Это, по-видимому, связано с незначительным содержанием поглощенных оснований (Возбуцкая, 1964).

Для почв, формирующихся на покатом склоне в букопихтарнике среднетравно-ожиново-папоротниковом, как это видно из табл. 14 (пробная площадь III, разрез 4230), характерно большое количество гумуса, азота и фосфора. Как и в описанных древостоях высокогорья и среднегорья, здесь наблюдается резкое снижение количества гумуса при переходе в железящие горизонты. То же самое можно сказать и в отношении общего азота.

В отличие от склонов северных ориентаций (табл. 14, разрезы 4236 и 4235) почвы, формирующиеся на склонах южных экспозиций (разрезы 4231 и 4239), содержат несколько меньше гумуса и азота. Они характеризуются меньшей обменной и активной кислотностью. Этим почвам свойственно незначительное количество подвижного фосфора и довольно высокое — калия. Почвообразование на пологих склонах по сравнению с крутыми независимо от экспозиции сопровождается меньшим накоплением поглощенных оснований в верхнем горизонте, более равномерным распределением их по почвенному профилю и меньшим участием в обменной кислотности алюминия. Величина активной кислотности лесной подстилки и почвенных горизонтов выше, чем на крутых склонах. Такое явление можно объяснить тем, что на пологих склонах по сравнению с крутыми на перераспределение элементов, обуславливающих кислотность почв, в большей степени оказывает

Состав поглощенных оснований, кислотность и содержание обменных водорода и алюминия под буко-пихтарниками среднетравно-ожинково-папоротниковыми и среднетравно-овсянцевыми

№ разреза	Глубина взятия образца, см	Поглощенные основа- ния, мг-%			Поглощенные основания, %			Ванос (-) или на- копление (+) основ- ных и поровых ион. % сорбиро- ванных, мг-%	Титратическая кислотность, мг-%	Степень насыщенности основаниями, %	рН водной суспензии	Обменная кислотность, мг-%			Обменного Al, %
		Ca	Mg	сумма	Ca	Mg	сумма					облаи	H	Al	
4235	0-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,2	—	—	—	—
	4-10	26,3	8,9	35,2	75	25	+1366	26,8	57	—	5,4	0,83	0,55	0,28	34
	12-16	2,9	1,0	3,9	74	26	+62	23,8	14	—	5,2	5,24	0,13	5,11	98
	20-30	2,4	1,0	3,4	70	30	+41	22,7	13	—	4,9	5,08	0,05	5,03	99
	70-80	1,0	1,4	2,4	42	58	0	18,0	12	—	4,9	3,76	0,02	3,74	99
4235	0-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,8	—	—	—	—
	3-7	36,4	10,3	46,7	78	22	+719	17,0	73	—	6,3	0,50	0,50	Нет	—
	8-15	22,3	4,5	26,8	83	17	+370	12,8	68	—	6,0	0,49	0,48	0,01	2
	20-30	4,8	1,9	6,7	72	28	+17	16,9	28	—	5,1	1,74	0,04	1,70	98
	70-80	3,8	1,9	5,7	67	33	0	11,3	33	—	6,0	1,08	0,10	0,98	91

№ разреза	Глубина квитки образца, см	Поглощенные основа- ния, мг-экв			Посколенные основания, %		Вынос (-) или на- копление (+) основа- ния в породе	Гидролитическая кислотность, мг-экв	Степень насыщенности основания, %	рН водной суспензии	Обменная кислотность, мг-экв			Объемного Al, %
		Ca	Mg	сумма	Ca	Mg					общая	H	Al	
4231	0-5	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4	-	-	-	-
	6-14	44,5	25,3	69,8	61	36	+1063	10,0	87	6,5	0,52	0,27	0,25	48
	20-30	6,2	1,4	7,6	82	18	+26	15,0	34	5,6	2,42	0,04	2,38	98
	60-70	3,8	2,2	6,0	63	37	0	13,5	31	5,0	3,52	Нет	3,52	100
4239	0-2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,6	-	-	-	-
	2-6	14,6	8,7	23,3	62	38	+283	31,9	42	5,2	-	-	-	-
	7-16	15,2	3,8	19,0	80	20	+216	15,0	56	5,5	0,33	0,26	0,07	21
	20-30	12,2	1,9	14,1	87	13	+131	13,4	51	5,8	0,20	0,17	0,03	15
	60-70	4,7	1,3	6,0	79	21	0	10,0	38	5,7	1,89	Нет	1,89	100
	0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-
4230	2-7	31,1	6,6	37,7	82	18	+269	15,9	70	6,3	0,53	0,45	0,08	15
	10-20	9,0	5,9	14,9	60	40	+46	12,6	54	5,8	0,38	0,06	0,32	83
	25-35	8,9	2,7	11,6	77	23	+13	7,0	62	6,2	0,20	0,20	Нет	Нет
	45-55	5,8	3,1	8,9	65	35	-12	5,6	61	6,5	0,18	0,18	Нет	Нет
	100-110	4,4	5,7	10,1	43	57	0	5,5	65	5,8	0,22	0,22	Нет	Нет

влияние вертикальный, чем боковой сток. Выщелачивание происходит более интенсивно (Прасолов, 1947). По сравнению с почвой лесная подстилка носит менее кислый характер. Аналогичные данные по горно-лесным бурым почвам имеются у С. В. Зонна (1950, 1957, 1964), А. Я. Орлова (1951, 1953) и др.

Как отмечают Л. И. Прасолов и И. Н. Антипов-Каратаев (1932), выветривание в горно-лесных бурых почвах сопровождается выносом кремнезема и накоплением полуторных окислов. Наибольшее накопление SiO_2 в почвах бассейна р. Молчены происходит на склоне южной экспозиции (табл. 15). При этом на крутом склоне максимум кремнезема отмечается в горизонте A_0A_1 , а на покатом в горизонте B_1 .

На покатом участке накоплением охвачена более мощная толща по сравнению с крутым склоном. В этих почвах наблюдается значительное содержание полуторных окислов. Количество их колеблется в пределах 20—33%, достигая в разрезе 4235 почти 36%.

Горно-лесные бурые почвы характеризуются довольно узким соотношением кремнезема и алюминия, железа и полуторных окислов. В перегнойно-аккумулятивном горизонте довольно много фосфора. В почвах буко-пихтарников северных и южных склонов происходит уменьшение количества фосфора сверху вниз по почвенному профилю.

По сравнению с почвообразующей породой наибольшая величина Al_2O_3 и Fe_2O_3 наблюдается в горизонтах A_1B и B_1 , что говорит об иллювиальном характере их накопления. Для бурых горно-лесных почв бассейна р. Молчены характерно резкое преобладание Al_2O_3 над Fe_2O_3 . Более глубокий вынос окислов железа происходит по южным склонам. Почвы характеризуются слабым перераспределением окислов алюминия и особенно железа, что указывает на отсутствие подзолообразовательного процесса.

В этих почвах отмечается довольно высокое содержание кальция и магния, особенно в перегнойно-аккумулятивном горизонте. Это обусловлено в основном биогенными процессами накопления. По материалам Аарнио (Lagrio, 1926), М. Е. Ткаченко (1939), С. В. Зонна (1950) в лесной подстилке пихтарников происходит довольно значительное накопление кальция. Лиственный опад бука и граба, занимающих значительное место в составе древостоя, еще более насыщен такими зольными элементами, как кальций, магний, полуторные окислы (Виленский, 1947; Троицкий, 1949; Рубилин, 1956 и др.). В буко-пихтарнике среднетравно-ожиново-папоротниковом (разрезы 4235, 4230) происходит более активное биогенное накопление кальция в верхнем горизонте, чем в буко-

Валовой состав горно-лесных бурых почв буко-пихтарников, % на прокаленную навеску

№ почвенного разреза	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Потери при прокаливании	Составляющие элементы								SiO ₂		
				SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	TiO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃
4235	A ₀ A ₁	3-7	33,85	53,75	33,64	22,85	10,17	2,40	1,48	0,62	1,14	3,9	14,1	3,1
	A ₁ B	8-15	26,37	55,87	35,83	25,91	9,48	1,42	2,02	0,44	1,29	3,7	15,6	3,0
	B	20-30	13,90	58,39	29,88	20,11	9,48	0,52	1,71	0,29	1,16	4,9	16,4	3,8
	BC	70-80	10,17	57,73	29,86	19,33	10,23	0,48	1,88	0,24	1,08	5,1	14,9	3,8
4239	A ₀ A ₁ '	2-6	31,29	66,48	20,01	13,31	6,25	1,28	2,33	0,45	1,36	8,5	28,3	6,5
	A ₁ ''	7-16	19,74	62,27	32,08	23,52	8,37	1,11	1,56	0,19	1,22	4,5	19,8	3,6
	B	20-30	9,85	63,58	32,14	22,96	9,02	0,78	1,55	0,16	1,19	4,7	18,6	3,7
	BC	60-70	5,75	64,34	33,08	23,98	8,98	0,61	1,35	0,12	1,18	4,7	19,1	3,8
4230	A ₀ A ₁ '	2-7	36,93	59,98	26,14	19,75	5,99	2,50	1,81	0,40	1,19	5,1	26,6	4,3
	A ₁ ''	10-20	23,21	64,72	30,95	23,67	7,04	0,88	1,73	0,24	1,24	4,6	24,4	2,6
	B ₁	25-35	8,44	65,19	30,05	22,20	7,65	0,76	1,62	0,20	1,25	4,9	18,7	3,4
	B ₂	45-55	7,18	64,23	28,78	21,75	6,86	0,59	1,81	0,17	1,26	5,0	24,6	4,1
BC	100-110	5,47	62,93	25,25	21,38	3,77	0,48	1,79	0,10	1,22	4,9	44,0	4,4	

пихтарнике среднетравно-овсяницево (табл. 14). Корреляции между обменным и валовым магнием, как на это указывает Баршад (Barchad, 1960), нами не установлено. По склонам северных экспозиций отмечается более высокое содержание алюминия, железа, фосфора и более узкие отношения кремнезема к железу, алюминию и полуторным оксидам.

В низкогорной полосе ниже 1100 м над уровнем моря формируются древостой с преобладанием бука. В этих высотных пределах в нижней части склонов долины описаны две пробные площади — II и VII. Пробная площадь II характеризует участок среднетравно-овсянищевого пихтово-букового биогеоценоза, расположенный на склоне юго-юго-западной экспозиции крутизной 28° на высоте 900 м. Бук в этих условиях по дендрометрическим данным превосходит пихту (табл. 16). Деревья образуют полндревесные с высокоподнятой кроной стволы. Из кустарников на пробной площади отмечен один куст понтийского рододендрона. Травяной покров высотой до 0,5 м довольно хорошо развит. Проективное покрытие достигает 80—90%. Основной аспект образует горная овсяница. Кроме нее, в составе 1-го подъяруса присутствуют щитовник мужской, купена, зубянка клубненосная. В нижних подъярусах отмечены ясменник душистый, окопник крупноцветковый, вороний глаз, ожина.

В очень крутой (39°) пригребневой части северо-восточного склона на левом берегу долины на высоте 1070 м заложена пробная площадь VII. Она отражает собой участок рододендронного широколиственно-пихтово-грабового биогеоценоза. Указанный биогеоценоз представляет собой широколиственную стадию развития колхидскокустарникового букняка с пихтой II—III бонитета. Состав пород и основные таксационные данные приводятся в табл. 16.

Сплошной ярус подлеска из понтийского рододендрона играет здесь существенную фитоценотическую роль, задерживая процесс естественного возобновления древесных пород. Травяной покров тоже не развит. Как растения травяного покрова, так и подрост древесных пород могут развиваться лишь в окнах подлеска. При наличии последних иногда интенсивное развитие получают широколиственные породы (ильм, клен, липа, ясень и др.), которые всегда преобладают количественно в составе семенных всходов. Широколиственная стадия может существовать продолжительное время, пока не сменится вновь пихтово-буковым древостоем.

По сравнению с верхнегорьем и среднегорьем горно-лесные бурые почвы, формирующиеся в нижней части поперечного профиля долины р. Молчепы, характеризуются несколько

Таксационные показатели древостоев в буяниках нижнегорной полосы

Лесной биотомею, № пробной площади, экспозиция и крутизна склона, высота над уровнем моря	Ярус	Состав породы	Дендрометрические показатели древесных пород 1-го яруса				Количество деревьев на 1 га	Запас древесины, м³/га	Плотота	Бонитет
			средний диаметр, с.м	максимальный диаметр, с.м	средняя высота, м	максимальная высота, м				
Пахотно-буковый среднетравно-опушечный, пробная площадь, II, Ю-Ю-З, 28°, 900 м	1-й	6Бк 4Пх 6Пх4Бк 6Пх3Бк1 Гр	66	80	36	39	68	390	0,5	Ia
	2-й		55	80	29	35	75	256	0,2	
	3-й		—	—	—	—	144	108	0,2	
						158	35	0,08		
							Всего	789	0,98	
Рододедроновый широкотравно - пахотно-грабовый, пробная площадь VII, С-В, 39°, 1070 м	Безъярусный	3 Гр 2 Бк 2 Пх 1 Ли 1 Кв, остр. 1 Яв Изм.	34	60	19	24	124	93	0,13	II
			40	68	27	36	36	60	0,32	
			67	76	30	30	8	54	0,08	
			46	80	22	32	24	25	0,02	
			—	48	—	28	4	11	0,06	
	40	—	25	4	8	0,03				
	32	40	—	30	4	5	0,02			
							Всего	256	0,66	

более тяжелым механическим составом и более выраженной зернистой структурой горизонта А и зернисто-комковатой структурой горизонта В. Почвенный профиль имеет более дифференцированный характер: в горизонте В часто можно выделить горизонты В₁ и В₂. Здесь также наблюдается прямая зависимость мощности почв от крутизны склонов. На склоне крутизной 30° мощность горизонтов А + В составляет 53 см, а на склоне 39° всего лишь 36 см. Соответствующая разница отмечается и в мощности горизонта А, что объясняется процессами смыва почв.

В поперечном профиле от верхней части лесного пояса к подножью долины при прочих равных условиях наблюдается общая закономерность увеличения мощности почв. Как в предыдущих случаях, в этих почвах по склонам северных ориентаций по сравнению с южными гигроскопическая влажность выше не только в верхних горизонтах, но и по всему почвенному профилю (табл. 17). Такое явление наблюдалось и С. А. Захаровым (1940). Как отмечают Е. И. Кочерина (1954) и Н. В. Дмитриева (1960, 1964), гигроскопическая влажность почв растет с увеличением количества фракций физической глины. Таким образом, более высокие показатели гигроскопической влажности при прочих равных условиях характерны для почв более тяжелого механического состава. К сожалению, данных механического анализа по долине р. Молчепы нет. Однако проведенные нами исследования лугового пояса показали, что почвы южной экспозиции по сравнению с северной имеют меньшие величины гигроскопической влажности и более легкий механический состав. Подводя итог, можно сказать, что почвы северных экспозиций в сравнении с южными характеризуются большей гигроскопической влажностью и более тяжелым механическим составом.

Почвы, формирующиеся на склоне северной экспозиции, по сравнению с южным склоном обычно характеризуются несколько большим содержанием гумуса по всему профилю. Это, по-видимому, обусловлено в основном тем, что дисперсность почв северного склона выше. По исследованиям А. Ф. Тюлина (1949), И. Н. Антипова-Каратаева, В. В. Келлерман, Н. И. Горбунова (1956), А. Д. Воронина (1958), А. К. Родина (1961), П. Г. Адерихина и Н. И. Волковой (1962), А. Н. Личманова (1962), З. А. Синкевич (1965), В. П. Грати, З. А. Синкевич, Ф. Н. Клещ (1965) и др., гумусированность возрастает с уменьшением диаметра почвенных частиц.

В содержании подвижного фосфора и калия между почвами северного и южного склонов разница более ощутима.

Таблица 17

Гумус, азот и подвижные формы фосфора и калия в почвах пихтowo-букoвых биогеоценозов

Лесной биогеоценоз	Разновидность почвы	Высота над уровнем моря, м; экваториальность и крутизна склона	№ пробной площадки и поперечного разреза	Глубина настига образца, см	Питросковинская влажн. %	Гумус, %	N общий, %	Подвижные формы, мг на 100 г	
								P ₂ O ₅	K ₂ O
Рододедроновый широкolistвенно-пихтowo-грабовый II бонитета	Горно-лесная бурая, среднелиственная, тяжело-суглинистая, сильнокислотная	1050 С-С-В, 39°	Пробная площадка VII, разрез 4234	2—6	10,66	23,95	0,26	5,3	55
				15—25	10,59	8,30	0,13	1,0	11
				70—80	6,30	2,84	0,10	0,5	8
Пихтowo-букoвый среднетравно-овсянищевый Ia бонитета	Горно-лесная бурая, среднелиственная, слабоскелетная	890 3-3-Ю, 30°	Пробная площадка II, разрез 4229	1—4	7,19	23,56	0,29	2,6	38
				5—15	3,82	7,02	0,19	0,4	20
				20—30	2,94	3,25	0,14	0,3	12
				40—50	2,54	1,16	0,13	0,2	9
				60—70	2,51	1,05	0,10	0,2	10

В почвах как северного, так и южного склонов при переходе из нижних горизонтов в верхний происходит значительное накопление магния и особенно резкое увеличение содержания кальция, обусловленное биогенными процессами (табл. 18). По сравнению с почвообразующей породой поглощенных оснований здесь в 6—7 раз больше. По данным С. А. Кудрина (1964), средняя сумма обменных оснований бурых лесных почв составляет 32,5 мг-экв (в метровой толще). В почвах бассейна р. Молчепы эта сумма несколько выше. В пихтово-буковом среднетравно-овсяницево-биогеоценозе гидролитическая кислотность в горизонте A_0A_1 составляет 14,5 мг-экв, а в рододендроновом в 2 раза выше. В связи с этим степень насыщенности поглощенными основаниями почв в рододендроновом широколиственно-пихтово-грабовом биогеоценозе ниже, чем в среднетравно-овсяницево-пихтово-буковом.

Активная кислотность лесной подстилки под древостоями с рододендромом и овсяницей одинаково нейтральна. Однако лежащий под нею горизонт A_0A_1 в древостое с рододендромом имеет слабокислую, а с овсяницей нейтральную реакцию. Это можно объяснить воздействием на почву более кислых продуктов, вымываемых атмосферными осадками из опада рододендрона. С характером накопления поглощенных оснований, гидролитической кислотностью и степенью насыщенности почв основаниями хорошо увязываются данные обменной кислотности. Рододендроновый подлесок по сравнению с овсяницево-напочвенным покровом обуславливает в верхних почвенных горизонтах более высокую обменную кислотность, в которой ведущая роль принадлежит алюминию. Оптимальное значение активной кислотности почв для большинства древесных пород, как отмечает С. В. Зопн (1964а), лежит в пределах 6,0—6,5. Рассматриваемые почвы характеризуются величиной рН верхних горизонтов от 4,6 до 6,5. Некоторые буково-пихтарники с рН верхних горизонтов 5,2—5,4 достигают Iа бонитета. При одной и той же почвообразующей породе на активную кислотность почв оказывает большое влияние корневая система древесных пород и особенно лесной опад. Помимо этого, существует определенная связь между рН почв и характером напочвенного покрова. Интересно отметить, что в трех случаях из четырех рН верхнего горизонта почв со среднетравно-ожиново-папоротниковым покровом составляла 5,4, а со среднетравно-овсяницево- — 6,5.

Следовательно, буко-пихтарники среднетравно-ожиново-папоротниковые обычно обуславливают более кислый характер почв, чем буко-пихтарники среднетравно-овсяницево-

Поглощенные основания, кислотность и обменные водород и алюминий в почвах пихтово-буковых биогеоценозов

№ разреза	Глубина взятия образца, см	Поглощенные основа- ния, мг-экв			Поглощенные основания, %		Вынос (-) или на- копление (+) обмен- ных оснований, %	Гидролитическая кислотность, мг-экв	Степень насыщен- ности оснований, %	рН водной суспензии	Обменная кислотность, мг-экв			Объемный Al, %
		Ca	Mg	сумма	Ca	Mg					обман	H	Al	
4234	0-2													
	2-6	29,2	11,6	40,8	72	28	+655	29,1	58	6,2	0,89	0,68	0,21	24
	15-25	2,5	2,5	5,0	50	50	-8	19,8	20	5,4	2,62	0,02	2,60	99
	70-80	4,4	1,0	5,4	81	19	0	10,4	34	5,7	1,00	Нет	1,00	100
4229	0-1													
	1-4	30,8	6,5	37,3	83	17	+729	14,5	72	6,2	0,42	0,42	Нет	Нет
	5-15	9,0	2,7	11,7	77	23	+160	14,7	44	5,6	1,02	0,30	0,72	71
	20-30	5,4	3,6	9,0	60	40	+100	11,0	45	5,5	1,06	0,02	1,04	98
	40-50	2,7	2,7	5,4	50	50	+20	12,2	31	5,2	5,98	0,02	5,96	99,6
	60-70	1,8	2,7	4,5	40	60	0	14,5	24	5,0	6,02	0,02	6,00	99,6

Помимо влияния растительности на те или иные свойства почв, установлена также зависимость некоторых особенностей почв от экспозиции. Так, по северному склону в сравнении с южным промачиваемость и активная кислотность этих почв выше. К аналогичным выводам пришел А. К. Серебряков (1949) при изучении влияния экспозиции на почвообразование в луговом поясе.

Повышенная кислотность и некоторая обедненность микроорганизмами почв на склонах северной ориентации по сравнению с южной является одной из причин большего накопления в них органического вещества: по Э. Расселу (1955) кислые почвы с небольшим бионаселением характеризуются более высоким содержанием органического вещества в поверхностных горизонтах.

На южном склоне в составе микрофлоры почв преобладают актиномицеты — 49% (средние данные по всем типам леса). На долю бактерий приходится 45%, микроскопических грибов 6%. На северном склоне в составе микрофлоры больше бактерий — 50%; грибов — 8%, актиномицетов — 36%. Микрофлора почвы на южном склоне по своему составу родственна с микрофлорой почв лесостепной и степной зон СССР. Состав микрофлоры почв северного склона ближе к дерново-подзолистым почвам северных районов Советского Союза.

По общей численности микроорганизмов на мясо-пептонном агаре, крахмало-аммиачном агаре и среде Эшби большой разницы между северным и южным склонами не наблюдается.

По северному склону четко выражено увеличение численности микроорганизмов от высокогорных лесов к расположенным ниже буковым лесам. По южному склону такой ярко выраженной закономерности не наблюдается (см. табл. 3, 4). От высокогорных пихтарников к букнякам папоротниково-разнотравным по обоим склонам увеличивается количество актиномицетов, повышается интенсивность процесса нитрификации. Нитрификаторов сравнительно много в буко-пихтарниках среднетравно-ожиново-папоротниковых (см. табл. 5). В пихтарниках их количество заметно падает, и обнаруживаются они обычно только в самом верхнем горизонте. Подавляющая часть массы микроорганизмов во всех лесных биогеоценозах приурочена к перегнойно-аккумулятивному горизонту, богатому органическим веществом. В горизонте В их значительно меньше. Горизонт ВС весьма беден микроорганизмами.

Обсемененность почвы спорообразующими бактериями больше в почвах южного склона, чем северного. Это свиде-

Видовой состав спорообразующих бактерий

№ пробной площади и разреза	Лесной биогеоценоз	Горизонт	Глубина, см	в тыс.		
				общее количество	Bac. mucosifolus	Bac. cereus
Пробная площадь V, разрез 4232	Пихтарник среднетравно-овсянищевый III бонитета	A ₁	1—5	147	0,0	23,0
		B	10—20	80	0,0	9,0
		BC	50—60	15	0,0	0,1
Пробная площадь IV, разрез 4231	Буко-пихтарник среднетравно-овсянищевый I бонитета	A ₁	6—14	190	0,0	7,0
		B	20—30	75	0,0	3,0
		BC	60—70	39	0,0	0,7
Пробная площадь III, разрез 4230	Буко-пихтарник среднетравно-ожинково-разнотравный Ia бонитета	A ₁ '	2—7	105	3,0	27,0
		A ₁ "	10—20	126	2,0	8,0
		B ₁	25—35	84	0,3	2,0
		B ₂	45—54	18	1,6	0,5
		BC	100—110	4	0,0	0,3
Пробная площадь XII, разрез 4239	Буко-пихтарник среднетравно-овсянищевый Ia бонитета	A ₁ '	2—6	84	0,0	7,0
		A ₁ "	7—16	57	4,0	6,0
		B	20—30	38	0,0	6,4
		BC	60—70	9	0,0	0,0
Пробная площадь II, разрез 4229	Пихтово-буковый среднетравно-овсянищевый Ia бонитета	A ₁ '	1—3	203	3,0	28,0
		A ₁ "	5—15	204	4,0	3,0
		B ₁	20—30	22	0,0	0,2
		B ₂	40—50	3	0,0	0,1
		BC	60—70	8	0,0	0,6
Пробная площадь I, разрез 4228*	Букняк с пихтой среднетравно-овсянищевый Ia бонитета по террасе	A ₁ '	1—4	314	25,0	210,0
		A ₁ "	10—20	28	3,0	13,0
		B ₁	40—50	10	0,2	2,0
		B ₂	90—100	6	0,1	0,6

* Почвы горных речных долин лугово-лесные.

в горно-лесных бурых почвах южного склона

на 1 г сухой почвы					В процентах							
Bac. agglomeratus	Bac. virgatus	Bac. idosus	Bac. megaterium	Bac. mesentericus	Bac. mycolides	Bac. cereus	Bac. agglomeratus	Bac. virgatus	Bac. idosus	Bac. megaterium	Bac. mesentericus	прочие
2,0	0	118,0	0,0	0,0	0	15,7	1,3	0	80,0	0,0	0,0	3,0
1,0	0	70,0	0,0	0,0	0	11,0	1,0	0	87,0	0,0	0,0	1,0
0,4	0	14,0	0,0	0,0	0	0,6	2,0	0	93,0	0,0	0,0	4,4
0,0	0	178,0	0,0	0,0	0	3,7	0,0	0	94,0	0,0	0,0	2,3
8,0	0	61,0	0,0	0,0	0	4,0	1,0	0	81,0	0,0	0,0	14,0
0	0	38,0	0,0	0,0	0	2,0	0,0	0	97,0	0,0	0,0	1,0
2,0	0	59,0	4,0	1,0	3,0	26,0	2,0	0	56,0	4,0	1,0	8,0
1,0	0	101,0	4,0	4,0	1,5	6,3	1,0	0	80,0	3,2	3,2	4,8
0,3	0	80,0	0,6	0,0	0,4	2,4	0,4	0	95,0	0,8	0,0	1,0
0,2	0	12,0	0,7	0,0	9,0	3,0	1,0	0	67,0	4,0	0,0	16,0
0,0	0	3,0	0,3	0,0	0,0	7,0	0,0	0	70,0	7,0	0,0	16,0
4,0	0	63,0	0,0	0,0	0,0	8,3	4,7	0	75,0	0,0	0,0	12,0
1,0	0	36,0	3,0	0,0	7,0	9,5	2,0	0	63,5	5,0	0,0	13,0
0,4	0	25,0	5,9	0,0	0,0	17,0	1,0	0	66,0	15,0	0,0	1,0
0,8	0	6,5	1,7	0,0	0,0	0,0	9,0	0	72,0	19,0	0,0	0,0
2,0	0	156,0	3,0	0,0	1,5	14,0	1,0	0	78,0	1,5	0,0	4,0
3,0	0	183,0	4,0	0,0	2,0	1,5	1,5	0	90,0	2,0	0,0	3,0
1,5	0	18,2	0,5	0,1	0,0	1,0	7,5	0	84,0	2,0	0,5	5,0
0,5	0	1,9	0,3	0,0	0,0	3,0	17,0	0	63,0	10,0	0,0	7,0
0,4	0	5,6	0,2	0,0	0,0	8,0	5,0	0	70,0	2,0	0,0	15,0
1,0	0	70,0	0,0	0,0	8,0	67,0	0,3	0	21,7	0,0	0,0	3,0
4,0	0	6,0	0,0	0,0	10,7	46,5	14,3	0	21,5	0,0	0,0	7,0
0,2	0	7,6	0,0	0,0	2,0	20,0	2,0	0	76,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0	4,6	0,1	0,1	1,6	10,0	8,2	0	77,0	1,6	1,6	0,2

Видовой состав спорообразующих бактерий в горно-

№ пробной площади и разреза	Лесной биогеоценоз	Горизонт	Глубина, см	В тыс.		
				общее количество	bac. mycolides	bac. cercus
Пробная площадь XI; разрез 4238	Березняк криповольный рододендроновый V бонитета	A ₁	2—5	75,0	7,0	22,0
		AB	8—18	26,0	6,7	9,0
		BC	70—80	2,0	0,1	0,4
Пробная площадь VI; разрез 4233	Букняк среднетравно-злаковый Vб бонитета	A ₁	1—5	538,0	0,0	450,0
		AB	7—15	48,0	2,0	0,0
		B	20—30	8,0	0,0	0,2
		BC	50—60	6,0	0,0	0,4
Пробная площадь IX; разрез 4236	Буко-пихтарник среднетравно-ожиново-папоротниковый Ia бонитета	A ₁	4—10	136,0	15,0	48,0
		AB	12—16	40,0	2,0	8,0
		B	20—30	11,0	0,6	2,8
		BC	70—80	5,0	0,1	1,8
Пробная площадь VIII; разрез 4235	Буко-пихтарник среднетравно-ожиново-папоротниковый Ia бонитета	A ₁	3—7	115,0	5,0	26,0
		AB	8—15	104,0	5,0	20,0
		B	20—30	26,0	1,4	3,3
		BC	70—80	7,0	0,2	1,5

лесных бурых почвах северного склона

на 1 г сухой почвы					В процентах							
<i>Bac. agglomeratus</i>	<i>Bac. virgatus</i>	<i>Bac. lousus</i>	<i>Bac. megaterium</i>	<i>Bac. mesentericus</i>	<i>Bac. mycoloides</i>	<i>Bac. cereus</i>	<i>Bac. agglomeratus</i>	<i>Bac. virgatus</i>	<i>Bac. lousus</i>	<i>Bac. megaterium</i>	<i>Bac. mesentericus</i>	прочие
16,0	0	25,0	0,0	0	9,4	30,0	21,0	0	33,2	0,0	0,0	1,4
0,5	0	7,7	0,0	0	26,0	35,0	2,0	0	30,0	0,0	0,0	7,0
0,4	0	0,6	0,0	0	5,0	20,0	20,0	0	30,0	0,0	0,0	25,0
2,0	0	55,0	1,0	1	0,0	85,0	0,4	0	10,0	0,2	0,2	4,8
16,0	0	11,0	0,0	0	4,0	0,0	33,0	0	29,0	0,0	0,0	34,0
0,6	0	4,6	0,8	0	0,0	2,5	7,5	0	58,0	10,0	0,0	22,0
0,8	0	3,3	0,0	0	0,0	6,0	13,0	0	55,0	0,0	0,0	26,0
0,0	0	67,0	3,0	0	11,0	35,0	0,0	0	49,0	2,0	0,0	3,0
3,0	0	18,0	5,0	0	5,0	20,0	7,5	0	45,0	1,5	0,0	21,0
0,7	0	5,3	0,1	0	5,0	25,5	6,0	0	48,0	1,0	0,0	14,5
0,7	0	1,9	0,1	0	2,0	36,0	12,0	0	38,0	2,0	0,0	10,0
9,0	0	71,0	0,0	0	4,3	22,6	7,8	0	62,0	0,0	0,0	3,3
3,0	0	73,0	0,0	0	4,8	20,0	3,0	0	70,0	0,0	0,0	4,9
0,5	0	20,6	0,0	0	5,3	12,7	2,0	0	80,0	0,0	0,0	0,0
0,1	0	4,1	0,3	0	3,0	21,0	1,0	0	59,0	4,0	0,0	12,0

тельствует о различной степени минерализации органического вещества. Характерным показателем степени минерализации органического вещества почвы является видовой состав спорообразующих бактерий. Для дерново-подзолистых почв с относительно слабой степенью минерализации типичны *Bac. mycoides*, *Bac. cereus*, *Bac. agglomeratus*. В черноземах они встречаются редко, а в каштановых почвах их почти нет. В последних двух типах почв при более глубокой минерализации органического вещества преобладают *Bac. megaterium*, *Bac. mesentericus* (Мишустин, 1948; Мишустин и Мирзоева, 1953).

Северный и южный склоны различаются не только по общему количеству спорообразующих бактерий, но и по видовому составу (табл. 19, 20). Под различными типами леса в почвах северного склона чаще, чем по южному склону, встречаются *Bac. mycoides*, *Bac. cereus*, *Bac. agglomeratus*, т. е. формы, характерные для почв севера. На южном склоне больше *Bac. idosus*, *Bac. megaterium*, чаще можно встретить *Bac. mesentericus*, т. е. виды бактерий, типичные для почв южных зон.

Помимо различий между северным и южным склоном, наблюдаются также различия по типам леса. Как на южном, так и на северном склонах в пихтовых лесах, расположенных на большей высоте, спорообразующих бактерий меньше, чем в нижерасположенных буково-пихтовых и буковых лесах. Однако в пихтарниках спорообразующие бактерии находятся в форме вегетативных клеток, активно участвующих в процессах превращения различных веществ. По мере перехода к буковым лесам спорообразующие бактерии чаще встречаются в виде спор, что видно при рассмотрении отношения спор к вегетативным клеткам. В букняках видовой состав спорообразующих бактерий богаче, чем в пихтарниках. На южном склоне от пихтарников к букнякам среднетравно-папоротниковым увеличивается количество *Bac. mycoides*, *Bac. megaterium*, *Bac. cereus* и *Bac. agglomeratus*. *Bac. mycoides* выше 1360 м (пробная площадь IV) не встречается совсем. *Bac. mesentericus* также встречается только в букняках среднетравно-папоротниковых и среднетравно-злаковых. По северному склону в отличие от южного *Bac. mycoides* и *Bac. cereus* распространены в пихтарниках.

По видовому составу микроскопических грибов исследуемые почвы имеют определенное сходство с дерново-подзолистыми почвами северных зон Советского Союза. Во всех типах леса имеет место очень много различных видов семейства *Mucoraceae*, в частности *Mucor rammanianus* — типичный представитель дерновоподзолистых почв таежной зоны

(табл. 21, 22). В значительных количествах встречаются виды рода *Penicillium* и аспорогенные грибы. Не обнаруживается *Aspergillus* — характерный вид для почв, формирующихся в засушливых условиях (каштановых, черноземах). Мало фузариума и триходермы. Наиболее ярко сходство с дерново-подзолистыми почвами проявляется по северному склону. Во всех типах леса сильнее обсемененность почвы микроскопическими грибами, больше *Mucoraceae* и *Penicillium*. Очевидно, здесь в процессах минерализации и синтеза органического вещества грибы играют большую роль, чем на южном склоне. Этот факт и является одной из причин большего накопления гумуса и азота на склонах северной экспозиции. От высокогорных лесов до надпойменных террас р. Молчсы в отношении микроскопических грибов существенных изменений не обнаружено.

В данных почвах многие виды микроскопических грибов сравнительно глубоко проникают по профилю почвы. Обычно в глубоких горизонтах преобладают в основном виды *Penicillium*, прочие же грибы приурочены к верхним слоям почвы.

Разложение клетчатки в почве наиболее интенсивно осуществляется бактериями, слабее — микроскопическими грибами и весьма медленно — актиномицетами. По соотношению этих групп до известной степени можно судить об интенсивности этого процесса в почве. В исследованных почвах аэробных клетчаткоразрушающих бактерий обнаружено мало, причем на южном склоне их меньше, чем на северном (табл. 23, 24). Преобладает грибной тип разложения клетчатки. Из грибов часто встречаются *Stachybotrys*, *Chaetomium* и аспорогенные грибы. *Dematium* нами не был обнаружен. Сравнительно часто встречаются актиномицеты, разлагающие клетчатку, причем по южному склону их больше, чем по северному. Подобно микроскопическим грибам, клетчаткоразрушающие микроорганизмы обнаруживаются довольно глубоко по профилю почвы.

Местоположения на речных террасах характеризуются своеобразным комплексом факторов среды, заметно отличающимся от условий склонов. Естественно, это отражается на ходе лесообразовательного и почвообразовательного процессов. Поэтому и биогеоценозы, приуроченные к этим формам рельефа, должны рассматриваться особо.

Надпойменные террасы р. Молчсы прерывисты и имеют незначительную ширину, от 5 до 20—30 м. В среднем течении реки, где проходит описываемый нами профиль, прослеживаются две террасы, не считая галечниковые отмели в русле реки, местами уже заросшие молодой ольхой.

Видовой состав микроскопических грибов в горно-лесных

№ пробной площади и разреза	Лесной биогеоценоз	Горизонт	Глубина, см	Объем, количество	Масса
Пробная площадь V; разрез 4232	Пихтарник средне- травно-овсянищевый III бонитета	A	1-5	68,0	1,50
		B	10-20	8,5	0,00
		BC	50-60	6,5	0,05
Пробная площадь IV; разрез 4231	Буко-пихтарник сред- нетравно-овсянищевый I бонитета	A	6-14	50,0	0,50
		B	20-30	78,0	2,00
		BC	60-70	36,0	0,30
Пробная площадь III; разрез 4230	Буко-пихтарник папор- отниково-разнотравный Ia бонитета	A ₁ '	2-7	49,0	1,50
		A ₁ "	10-20	68,0	0,00
		B ₁	25-35	5,4	1,30
		B ₂	45-54	12,2	0,20
Пробная площадь XII; разрез 4239	Буко-пихтарник овся- нищевый Ia бонитета	A ₁ '	2-6	71,0	8,00
		A ₁ "	7-16	95,0	0,00
		B	20-30	15,4	0,40
		BC	60-70	21,2	0,20
Пробная площадь II; разрез 4229	Пихтово-буковый сред- нетравно-овсянищевый Ia бонитета	A ₁ '	1-3	26,0	1,50
		A ₁ "	5-15	99,0	1,50
		B ₁	20-30	23,1	0,20
		B ₂	40-50	16,5	0,25
		BC	60-70	12,8	0,00
Пробная площадь I; разрез 4228*	Букняк с пихтой сред- нетравно-овсянищевый Ia бонитета по террасе	A ₁ '	1-4	44,5	1,0
		A ₁ "	10-20	21,5	1,0
		B ₁	40-50	14,7	0,1
		B ₂	90-100	12,1	0,1

* Лугово-лесные почвы горных речных долин.

бурых почвах южного склона (в тыс. на 1 г сухой почвы)

Mucor ramannianus	Zygerinchus	Penicillium	Alternaria	Aspergillus	Trichoderma	Fusarium	Аспорогенная	Дрожже- вицание	Verticillium	Chaetomium	Stachibotrys
0,00	0	45,0	0,00	0	0,0	0	15,00	0	1,0	5	0
0,20	0	3,0	0,00	0	0,1	0	2,30	0	0,0	0	0
0,05	0	4,4	0,05	0	0,0	0	1,60	0	0,0	0	0
14,00	0	26,0	0,00	0	5,0	0	9,00	0	0,0	0	0
18,00	0	57,0	0,50	0	0,0	0	1,50	0	2,0	0	0
1,50	0	32,0	0,20	0	0,0	0	0,00	0	0,0	0	0
0,00	0	8,5	0,00	0	20,0	0	16,00	0	0,0	0	0
1,00	0	17,0	0,00	0	0,0	0	35,00	0	10,0	0	0
0,05	0	3,7	0,00	0	0,0	0	0,05	0	0,3	0	0
0,00	0	12,0	0,10	0	0,0	0	3,80	0	0,0	0	1
0,00	0	19,0	0,00	0	0,0	0	28,00	0	0,0	0	0
13,00	0	35,0	0,00	0	3,0	0	19,00	0	3,0	0	0
0,80	0	13,0	0,00	0	0,0	0	0,30	0	0,4	0	0
0,50	0	19,0	0,05	0	0,2	0	0,50	0	0,1	0	0
2,00	0	17,5	0,00	0	4,0	0	7,00	0	0,0	0	0
2,00	0	16,0	0,00	0	0,0	0	70,00	0	0,0	0	0
0,00	0	20,0	0,00	0	0,0	0	0,10	1	2,0	0	0
0,00	0	13,0	0,00	0	0,0	0	1,60	0	0,0	0	0
0,00	0	12,0	0,00	0	0,0	0	9,00	0	0,0	0	0
4,0	0	18,0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0	6,0	0,0
1,0	0	10,0	0,0	0	0	0	1,5	0	0,0	0,0	0,0
0,0	0	13,0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0,0	0,0
0,0	0	2,5	0,0	0	0	0	8,0	0	0,0	8,0	0,0

Видовой состав микроскопических грибов в горно-лесных

№ пробной площади и разреза	Лесной биогеоценоз	Горизонту	Глубина, см	Общее количество	Масог
Пробная площадь XI; разрез 4238	Березняк кривоствольный ролосидроковый V бонитета	A ₁	2—5	10,7	0,5
		AB	8—18	18,5	0,7
		BC	70—80	14,6	0,05
Пробная площадь VI, разрез 4233	Букняк среднетравно-злаковый V бонитета	A ₁	1—5	56	0,5
		AB	7—15	171	0
		B	20—30	6,3	0,85
		BC	50—60	12,6	0,2
Пробная площадь IX; разрез 4236	Буко-пихтарник среднетравно-ожинково-папоротниковый Ia бонитета	A ₁	4—10	91	22
		AB	12—16	82	3
		B	20—30	17	0,1
		BC	70—80	16	0,3
Пробная площадь VIII, разрез 4235	Буко-пихтарник среднетравно-ожинково-папоротниковый I бонитета	A ₁	3—7	95	4
		AB	8—15	12	0,5
		B	20—30	12	0,4
		BC	70—80	11	0,4

* Не учитывались.

Таблица 22

бурых почвах северного склона (в тыс. на 1 г почвы)

<i>Mucor ramannianus</i>	<i>Zygorhynchus</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Trichoderma</i>	<i>Fusarium</i>	Астрогонемае	Дрожже- плесне	<i>Verticillium</i>	<i>Chaetomium</i>	<i>Stachybotrys</i>
51	0	21	0	0	1	0	23	0	0	0	0
10,4	0	5	0	0	0	0	9	0	0	0	0
0,5	0	7	0	0	0	0	5,5	0	0	0	1
10	0	20	0	0	8	0	13	0	—	3	0
8	0	130	0	0	0	0	24	0	—	0	0
0,05	0	4,5	0	0	0	0	0,5	0	—	0	0
0	0	10	0,1	0	0,05	0	2,1	0	—	0	0
0	0	59	0	0	0	0	2	0	—	0	0
11	0	28	0,5	0	0,5	0,1	36	0	—	0	0
8,6	0	6,1	0,1	0	0	0	1	0	—	0	0
3,3	0	12	0	0	0	0	0,3	0	—	0	0
2	0	37	0	0	0	0	2	0	—	0	0
0,05	0	4,2	0	0	0,2	0	1,5	0,05	—	0	0
0,7	0	5,5	0,1	0	0,2	0	0,5	0,1	—	0	0
0,7	0	8,5	0,1	0	0,3	0	0,4	0,1	—	0	0

Таблица 23
 Состав целлюлозоразлагающих микроорганизмов в горно-лесных бурых почвах южного склона (в тыс. на 1 г почвы)

Номер пробной площадки и разрез	Лесной биогеноз	Горный юкт	Глубина, см	Общее количество	Бактерии	Грибы			Активные
						общее количество	Дематиум	Stachybotrys	
Пробная площадка V, разрез 4232	Пихтарник среднетравно-овсянический III бонитета	A ₀ A ₁ B BC	2-5	16,4	0,0	0	0,2	16,0	0,2
			10-20	7,6	0,2	0	0,4	2,4	0,8
			50-60	12,0	0,0	0	1,0	1,8	0,8
Пробная площадка IV, разрез 4231	Буково-пихтарник среднетравно-овсянический I бонитета	A ₀ A ₁ B BC	6-14	7,2	0,8	0	0,0	3,6	2,4
			20-30	21,8	0,4	0	0,2	20,0	0,6
			60-70	7,4	0,0	0	0,0	0,6	0,8
Пробная площадка III, разрез 4230	Буково-пихтарник среднетравно-овсянический I бонитета	A ₀ A ₁ A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ BC	2-7	22,0	0,6	0	0,2	20,0	1,2
			10-20	22,2	3,0	0	0,2	10,2	0,4
			25-35	8,8	0,0	0	0,0	3,4	0,2
			45-54	19,6	0,0	0	0,0	1,0	2,2
			100-110	17,8	0,0	0	0,0	1,6	1,8
Пробная площадка XII, разрез 4239	Буково-пихтарник среднетравно-овсянический Ia бонитета	A ₀ A ₁ A ₁ A ₂ B BC	2-6	16,0	10,0	0	6,0	0,0	0,6
			7-16	38,0	18,0	0	0,0	20,0	0,0
			20-30	38,0	18,0	0	0,0	20,0	0,0
			60-70	26,0	10,0	0	0,0	16,0	0,0
				3,2	0,0	0	0,4	2,2	0,6
Пробная площадка II, разрез 4229	Пихтово-буковый среднетравно-овсянический Ia бонитета	A ₀ A ₁ A ₁ B ₁ B ₂ BC	5-15	15,2	0,4	0	10,0	0,6	1,4
			20-30	7,2	0,0	0	0,0	6,0	0,6
			40-50	12,0	0	0	1,4	1,4	1,2
			60-70	7,2	0	0	1,8	0,2	0,4
				15,6	0	0	0,6	14,0	0,4
Пробная площадка I, разрез 4228*	Буковый с вихтой среднетравно-овсянический Ia бонитета по террасе	A ₀ A ₁ A ₁ B ₁ B ₂	10-20	7,2	0	0	0,2	3,2	0,8
			40-50	7,0	0	0	0	1,6	1,2
			90-100	15,8	0	0	0,4	10,0	1,2

* Лугово-лесные почвы горных речных долин.

Таблица 24

Состав целлюлозоразрушающих микроорганизмов в горно-лесных бурых почвах северного склона (в тыс. на 1 г почвы)

№ пробной площадки и разреза	Лесной биогеноценоз	Горизонт	Глубина, см	Общее количе- ство	Бактерии	Грибы					Актиномицеты
						общее количество	Dentitia	Chaetomium	Stachybotrys	аспорогония	
Пробная пло- щадь XI; разрез 4238	Березняк кривостволь- ный рододендроновый V бонитета	A ₁	2—5	7,2	0	7,0	0	2,2	3,2	1,0	0,2
		AB	8—18	14,6	0	8,0	0	5,0	1,8	0,8	6,6
		BC	70—80	15,8	0	14,8	0	0,2	14,0	0,6	1,0
Пробная пло- щадь VI; разрез 4233	Букняк среднетравно- злаковый Vb бонитета	A ₁	1—5	15,0	5,0	10,0	0	0,6	8,0	0,8	0
		AB	7—15	8,2	1,0	3,8	0	2,6	0,4	0,6	3,4
		B	20—30	9,2	1,0	4,0	0	0,6	3,0	0,4	4,2
BC	50—60	9,2	0,8	2,8	0	0,6	1,4	0,8	5,6		
Пробная пло- щадь IX; разрез 4236	Буконихтарник сред- нетравно-ожинково-пано- ротниковый Ia бонитета	A ₁	4—10	19,8	8,4	16,2	0	0,4	10,0	0,2	1,0
		AB	12—16	14,4	2,4	6,8	0	1,0	5,2	0	5,2
		B	20—30	11,0	1,0	6,6	0	0,8	4,8	0,6	3,4
BC	70—80	13,0	1,8	2,2	0	1,4	0,8	0	9,0		
Пробная пло- щадь VIII; разрез 4235	Буконихтарник сред- нетравно-ожинково-пано- ротниковый Ia бонитета	A ₁	3—7	4,6	1,6	3,0	0	0,2	2,6	0	0
		AB	8—15	20,0	8,0	12,0	0	0	12,0	0	0
		B	20—30	1,6	0,2	1,4	0	0,2	0,8	0,4	0
BC	70—80	2,0	0,4	0,6	0	0,2	0,2	0,2	1,0		

На одном из участков первой террасы по правому берегу реки, превышающей меженный уровень воды на 2 м, в ольшанике крупнопоротниковом заложена пробная площадь XIII. Уклон террасы равен 4°, высота над уровнем моря 850 м. Господствующий ярус сформирован ольхой (*Alnus glutinosa*). В подчиненной части древостоя — смесь широколиственных пород (табл. 25), среди которых ведущую роль играет бук. По мере выработки русла реки и перехода террасы из первой во вторую бук займет здесь господствующее положение, ольшаник сменится букняком. В травяном покрове абсолютно преобладает страусопер германский (*Struthiopteris filicastrum*), сомкнутый ярус которого достигает 1,5 м высоты. Под его пологом единично отмечены зеленчук, ясменник душистый, окопник крупноцветковый. Среди мощного яруса папоротника встречаются единичные угнетенные экземпляры кустарников: черной бузины, чубушника, лещины.

На второй террасе (920 м) левого берега в устье балки Рыбной заложена пробная площадь I, характеризующая среднетравно-овсяницевый пихтово-буковый биогеоценоз (табл. 26). Деревья бука и пихты полнодревесны, с высоко поднятой кроной. В составе нижних ярусов участвует граб. Из кустарников — единично падуб, понтийский рододендрон. В травяном покрове с преобладанием горной овсяницы принимают участие обычные лесные мезофиты. К понижениям тяготеют щитовник мужской и кочедыжник женский. Описываемый тип биогеоценоза генетически связан с ольшаником крупнопоротниковым. Он представляет собой более высокую стадию развития растительности во времени, протекающего в виде ряда смен биогеоценозов на фоне и под влиянием условий среды.

Почвы террас по сравнению со склоновыми участками имеют морфологические отличительные особенности: по второй террасе они обычно мощнее, профиль их более дифференцирован; почвы первой террасы слоисты, с большим обилием крупного галечника (до 70%), а с глубины 50 см встречаются валуны. Кроме того, они имеют лучшие условия увлажнения: уровень грунтовых вод в почвах второй террасы находится на глубине 2—2,5 м, а первой — около 1 м; помимо этого, здесь аккумулируется влага за счет подтока с вышерасположенного склона.

В отличие от почв, формирующихся на элювии и делювии, аллювиальные почвы характеризуются значительно более низким содержанием гумуса и азота в перегнойно-аккумулятивном горизонте (табл. 27). В то же время они более насыщены подвижным фосфором и значительно меньше содержат калия.

Для аллювиальных почв характерна невысокая сумма поглощенных оснований при значительном участии в ней кальция (табл. 28). Низкая гидролитическая кислотность слоистых почв первой надпойменной террасы (разрез 4240) обуславливает более высокую степень насыщенности поглощенными основаниями нижних горизонтов. Эти почвы имеют слабокислую реакцию. С глубиной она становится нейтральной: этому способствует выщелачивающее воздействие грунтовых вод. Особенностью почв речных долин является невысокая обменная кислотность.

Анализируя полученные материалы, можно сделать следующие общие выводы.

С изменением высоты над уровнем моря наблюдаются различия в климатических условиях, точнее, температурном режиме и влажности местоположений на разных высотных уровнях. С высотой сокращается вегетационный период, увеличивается (в определенных пределах) влажность воздуха, количество осадков и т. д. Следствием этого является высотнo-поясное распределение ведущих растительных формаций: буковой, пихтовой, буково-березового криволесья, соответствующих ниже-, средне- и верхнегорной полосам лесного пояса. Основным довлеющим фактором среды в верхнегорной полосе служат климатические условия. Об этом свидетельствует резкое снижение интенсивности роста древесных пород (IV—Va бонитеты) и формирование своеобразных по форме ствола криволесий.

Растительность и климат обуславливают здесь развитие горно-лугово-лесных почв в березовом криволесье и горно-лесных бурых маломощных почв в буковом. Климатические условия ниже- и среднегорья благоприятствуют развитию высокобонитетных пихтовых и буковых лесов. В них формируются горно-лесные бурые маломощные, среднемощные и мощные различной степени скелетности почвы. Вниз по склону, от верхней границы леса, обычно наблюдается увеличение мощности почв. В нижней части поперечного профиля долины реки, с высоты 900 м и ниже, залегают более сформированные почвы: горизонт В у них дифференцируется на В₁ и В₂; структура почв здесь лучше выражена.

В зависимости от высоты над уровнем моря меняется и микрофлора почв. От высокогорных пихтарников к букнякам по обоим склонам увеличивается численность спорообразующих бактерий, актиномицетов, нитрифицирующих микроорганизмов и др. Основная масса микроорганизмов приурочена к горизонту А₁, богатому органическим веществом. В горизонте В их значительно меньше. Горизонт ВС весьма беден микроорганизмами. Почвы букняков по видовому

Таблица 25

Таксационные показатели древостоев речных террас

Лесной биогеоценоз, № пробной площади, высота над уровнем моря, м	Ярус	Состав пород	Дендрометрические показатели древесных пород 1-го яруса				Количество деревьев на 1 га	Запас древе- щины, м ³ /га	Плотность	Бионит
			средний диаметр, см	кваси- мальная диаметр, см	средняя высота, м	кваси- мальная высота, м				
Ольшаник стравосе- ровой, пробная площадь ХП, 850	1-й	10Ол	46	64	35	38	200	463	0,7	I
	2-й	5Бк1Кл, остр. 1Кл, равн. 1Юл, Юл, Гр+Пх	—	—	—	—	152	66	1,3	
Пихтово-буковый сред- нетравно-овсянцевый, пробная площадь I, 920	1-й	7Бк	55	76	37	43	105	402	0,6	Ia
	2-й	3Пх	67	110	35	36	63	115	0,1	
	3-й	5Гр4Бк1Пх 7Гр2Бк1Пх	—	—	—	—	140	56	0,2	
					Всего			529	2,0	
					Всего			483	1,0	

Таблица 26

Гумус, азот и подвижные формы фосфора и калия в почвах букового и ольхового биогеоценозов террас

Лесной биогеоценоз	Разнообразие почв	Высота над уровнем моря, м, экспозиция и крутизна склона	№ пробной площади и почвенного разреза	Глубина взятия образца, см	Горючесть почвенного взятия	Гумус, %	Подвижные формы, мг на 100 г		
							N общ., %	P ₂ O ₅ , K ₂ O	
Пихтово-буковый сред- нетравно-овсянцевый	Почва горных речных долин лугово-лесная мощная сульфидная	880 С-В, 2 ^ю	Пробная площадь I, разрез 4228	1-4	6,30	8,86	0,15	38,1	24
				10-20	2,36	2,76	0,08	47,6	7
				40-50	2,48	1,93	0,08	34,8	6
				50-100	2,99	1,81	0,07	25,5	6

Ольшаник крупноплодно-
ретиновый

Почва горных речных
долин лугово-лесная
деткоуглинистая селё-
воскислая

850
С-3
4-4,5°

Пробная
площадь
ХІІІ, разрез
4240

1-10
30-40
60-70

4,48
2,66
1,40

9,72
4,52
2,40

0,18
0,01
0,03

48,7
24,6
19,5

14
10
8

Таблица 27

Поглощенные основания, кислотность и обменные водород и алюминий в почвах под букником и ольшаником

№ разреза	Глубина взятия образца, см	Поглощенные основания, мг-%			Поглощенные основания, %		Средняя масса основания, г/м ² , мг-%	Средняя масса основания, г/м ² , мг-%	pH водной суспензии	Обменная кислотность, мг-%			Оценки M, N
		Ca	Mg	сумма	Ca	Mg				общая	H	Al	
4228	1-4	10,1	3,9	14,0	72	28	13,7	51	5,8	0,49	0,37	0,12	24
	10-20	2,6	0,6	3,2	81	19	7,7	29	5,4	1,50	Нет	1,50	100
	40-50	3,3	1,4	4,7	70	30	4,8	49	6,0	0,35	0,26	0,09	26
	90-100	2,3	1,9	4,2	55	45	5,6	43	6,0	0,46	0,16	0,30	65
4240	0-1								6,3				
	1-10	17,0	3,1	20,1	85	15	12,9	61	5,5	0,28	0,01	0,27	96
	30-40	12,5	1,4	13,9	90	10	3,8	79	6,5	0,09	Нет	Нет	-
	60-70	7,3	1,4	8,7	84	16	2,8	76	6,4	0,04	0,01	Нет	-

составу спорообразующих бактерий богаче, чем почвы пихтарников. В горно-лесных почвах преобладает грибной тип разложения клетчатки.

Экспозиция склонов и их крутизна вносят существенные коррективы в общий комплекс факторов среды. Это сопровождается определенной реакцией растительности. Так, на фоне относительно мягкого и влажного климата, свойственного этой части кубанской подпровинции в целом, бук, как более влаго- и теплолюбивая порода по сравнению с пихтой, на склоне южной экспозиции уже с высоты 1200—1250 м отстает от последней в росте, а к 1400 м выпадает из состава I яруса пихтовых древостоев совсем. По северному склону бук сопровождает пихту на всех высотах, обнаруживая такую же интенсивность роста, а на верхнем пределе леса входя в состав криволесья. Пихта на одних и тех же высотах, одинаковых по крутизне южного и северного склонов, растет одинаково, формируя высокобонитетные древостои. Существенное влияние на интенсивность роста древесных пород оказывает положение в рельефе. На выпуклых элементах рельефа, пригребневых участках склонов, дренированных местоположениях, характеризующихся худшими условиями увлажнения и, как правило, менее мощными почвами, бонитет древостоев снижается на один—два класса независимо от высоты над уровнем моря.

По склонам северной экспозиции в почвах пихтарников и буко-пихтарников выделяется горизонт АВ. По склонам южной экспозиции чаще намечается дифференциация гумусированного слоя на A_1' и A_1'' . Объясняется это, по-видимому, условиями более интенсивного разложения лесного опада, что способствует такому разграничению на подгорizontы. В целом по северным склонам по сравнению с южными мощность почв несколько выше. По менее крутым склонам формируются более мощные почвы с большим накоплением общего азота и подвижных форм фосфора и калия. Почвы южных склонов имеют худшие условия увлажнения, более легкий механический состав и меньше содержат гигроскопической влаги.

В горно-лугово-лесных и горно-лесных бурых почвах отмечается значительная гумусированность, особенно в перегнойно-аккумулятивном горизонте. При переходе в низележащий горизонт происходит довольно резкое уменьшение количества гумуса и более постепенное — азота.

По сравнению со среднегорной частью верхнего горья характеризуется большим накоплением органического вещества. Склоны южных экспозиций менее обогащены гумусом и азотом. Для горно-лугово-лесных и горно-лесных бурых почв

характерно значительное количество подвижного калия и меньшее — фосфора. В большинстве случаев почвы южных склонов по сравнению с северными имеют меньшую величину гидролитической и обменной кислотности, более насыщены поглощенными основаниями.

Лесная подстилка на южных склонах характеризуется меньшей активной кислотностью. По сравнению с верхним почвенным горизонтом она имеет менее кислый характер. Объясняется это в основном выщелачиванием из нее кислых органических продуктов атмосферными осадками.

На микрофлору горно-лесных почв экспозиция также заметно влияет. Почвы южных склонов по составу микрофлоры имеют черты, сходные с почвами засушливых зон Советского Союза. В них преобладают актиномицеты, спорообразующие бактерии и виды микроскопических грибов и спорообразующих бактерий, характерные для каштановых и черноземных почв. Микрофлора почв северных склонов ближе к дерново-подзолистым почвам. В почвах северных склонов сильнее развиты процессы, осуществляемые микроскопическими грибами. По видовому составу грибов и спорообразующих бактерий эти почвы сходны с дерново-подзолистыми. На северных склонах процессы минерализации и синтеза органического вещества обусловлены деятельностью грибов в большей степени, чем на южных. В этом — одна из причин большего накопления органического вещества на склонах северной экспозиции.

Местоположения на террасах рек характеризуются особыми условиями среды, определяемыми совокупным воздействием русловых и склоновых процессов. Они обуславливают характер и смену растительности. Так, на первых террасах, отличающихся избыточным увлажнением за счет высокого уровня грунтовых вод, формируются древостой из влаголюбивой ольхи. К этим местам приурочены лугово-лесные слоистые легкосуглинистые и супесчаные почвы наиболее молодого возраста. В этих почвах, развивающихся на речном аллювии, наблюдается более низкое содержание гумуса и азота по сравнению с горно-лесными почвами, формирующимися по склонам.

На вторых террасах с лучшими условиями дренированности формируются более развитые почвы с хорошо выраженной дифференциацией генетических горизонтов и большей мощностью. По возрасту они занимают промежуточное положение между почвами склонов и первых террас. Для вторых террас характерны устойчивые буково-пихтовые древостой.

Разнообразное сочетание высоты над уровнем моря, экспозиции и крутизны склонов, местоположений по рельефу

обуславливает формирование различных биогеоценозов. В нижне- и среднегорной части долины, где произрастают буковые и пихтовые леса, северные и южные склоны отличаются по условиям освещенности, температурному режиму; под пологом леса в этих условиях создается различная фито-среда. Все это определяет существенные различия в составе и развитии нижних ярусов леса (подлеска и травяного покрова), составе и жизнедеятельности микрофлоры, морфологическом строении, химических, физико-химических и физических свойствах почв. На поперечном профиле р. Молчсы по признакам фитоценоза, как ведущего компонента, нами выделено и описано 13 лесных биогеоценозов, расположенных на склонах и речных террасах.

На северном склоне преобладают биогеоценозы с разнотравно-папоротниковым травяным покровом, отвечающие условиям достаточного увлажнения. На южном при прочих равных условиях — овсянцевые, характеризующиеся временно недостаточным увлажнением поверхностных горизонтов почвы. Характерно, что на более пологих участках южного склона, где создаются иные условия увлажнения, освещенности и т. д., формируются биогеоценозы, свойственные северному склону.

Изучение почв как второго существенного компонента в связи с особенностями отдельных биогеоценозов позволяет установить влияние растительности на некоторые их свойства. Так, почвы буко-пихтарников по сравнению с пихтарниками характеризуются большей величиной гумусированного слоя. Буковые древостои в большей степени способствуют накоплению в почве поглощенных оснований, чем березовые. Самые кислые почвы приурочены к березовому и буково-березовому криволесью с рододендром, наименее кислые — к среднетравно-овсянцевым пихтарникам и буко-пихтарникам. Почвы буко-пихтарников среднетравно-овсянцевых характеризуются менее кислой средой, чем с папоротниковым покровом. Таким образом, овсяница и папоротник могут служить индикаторами степени кислотности почв.

Наибольшая обменная кислотность отмечена в буко-березовом криволесье и букняке среднетравно-папоротниковом. В основном она обусловлена обменным алюминием, максимум которого обычно сосредоточен в горизонте В и, реже, ВС, а обменного водорода — в гумусовом горизонте. В почвах же, формирующихся в биогеоценозах с участием рододендрона, обменный алюминий в горизонте А составляет 55—77% обменной кислотности.

Накопление лесной подстилки в пихтарниках, буко-пихтарниках и букняках весьма незначительно: мощность ее обычно не превышает 2—4 см, что определяется благоприят-

ными условиями ее разложения. В пихтарниках мощность подстилки несколько выше, чем в букняках.

Почвы северных, а также менее крутых южных склонов при прочих равных условиях обычно характеризуются лучшими лесорастительными свойствами по сравнению с южными и более крутыми склонами. Это следует учитывать при создании лесных культур в горных районах северо-западного Кавказа.

Маршрутные исследования позволяют выяснить лишь некоторые взаимозависимости отдельных компонентов биогеоценозов. Наиболее всеобъемлющими и ценными в этом отношении являются материалы многолетних стационарных исследований, позволяющих поставить глубокое изучение многочисленных свойств биогеоценозов с широким применением экспериментального метода, как это рекомендует В. Н. Сукачев (1964).

Изучение природного комплекса в Кавказском заповеднике находится в такой стадии, когда назрела необходимость перехода к стационарным методам наблюдений. Заповедники, исключенные из сферы хозяйственной деятельности человека, наиболее удовлетворяют необходимым условиям для постановки стационарных биогеоценологических исследований.

Л и т е р а т у р а

Адерихин П. Г., Волкова Н. И. Поглощение фосфатов отдельными механическими фракциями почв. Научные доклады Высшей школы, серия биологическая, № 4, 1962.

Антипов-Карагаев И. Н., Келлерман В. В., Горбунов Н. И. О коллоидно-химической природе почвенных агрегатов. Труды Третьей всесоюзной конференции по коллоидной химии, Издание АН СССР, М., 1956.

Ассинг И. А. Особенности гумусообразования в горных почвах Северного Тянь-Шаня. «Почвоведение», 1960, № 12.

Виленский Д. Г. Буроземный почвообразовательный процесс. «Вестник МГУ», 1947, № 5.

Возбуждан А. Е. Химия почвы, М., изд-во «Высшая школа», 1964.

Воропай А. Д. Некоторые свойства фракций механических элементов комплекса почв светло-каштановой подзоны. «Вестник МГУ», серия биология, почвоведения, геологии, географии, 1958, № 4.

Горчарук Л. Г. Почвы Кавказского государственного заповедника и составление почвенной карты в масштабе 1 : 100 000. «Охотничье хозяйство и заповедники СССР». Сб. рефератов № 1, М., 1964.

Грати В. П., Синкевич З. А., Клец Ф. И. Содержание и состав гумуса отдельных механических фракций в почвах Молдавии. «Почвоведение», 1965, № 10.

Дмитриева Н. В. Об использовании данных гигроскопической влаги для характеристики почв по механическому составу. Труды Ин-та почвоведения им. Н. А. Димо, Молдавский филиал АН СССР, в. IV, Кишинев, 1960.

Дмитриева Н. В. Использование данных гирроскопической влаги для определения механического состава почв. Вопросы исследования и использования почв Молдавии, Сб. II, Кишинев, Госиздат «Карта Молдовеникэ», 1964.

Дылис Н. В., Цельникер Ю. Л., Карпов В. Г. Фитоценоз как компонент лесного биогеоценоза. В кн. «Основы лесной биогеоценологии». М., изд-во «Наука», 1964.

Захаров С. А. Значение экзоспизии и крутизны склонов в распределении почв и растительности на Большом Кавказе. «Ботанический журнал», т. 25, 1940, № 4—5.

Захаров С. А. Учение о зональности почв в прошлом и настоящем. Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 27, М.—Л., издание АН СССР, 1948.

Захарченко А. Ф. Микрофлора почв Таджикистана. Труды Ин-та почвоведения ТаджССР, вып. 11, 1962.

Зонн С. В. Горно-лесные почвы северо-западного Кавказа. М.—Л., издание АН СССР, 1950.

Зонн С. В. Лесные почвы Болгарии. М., издание АН СССР, 1957.

Зонн С. В. Высокогорные лесные почвы Восточного Тибета. М., изд-во «Наука», 1964.

Зонн С. В. Почва как компонент лесного биогеоценоза. В кн. «Основы лесной биогеоценологии». М., изд-во «Наука», 1964.

Зонн С. В., Карпачевский Л. О. Сравнительно-генетическая характеристика подзола, дерново-подзолистой и серой лесной почв. Сб. «Новое в теории оподзоливания и осолодения почв». М., изд-во «Наука», 1964.

Кононова М. М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. М., издание АН СССР, 1951.

Кочерина Е. М. Некоторые химические и физические свойства отдельных механических фракций дерново-подзолистой почвы. «Почвоведение», 1954, № 12.

Кудрин С. А. О среднем составе обменных оснований в почвах Европейской части СССР. «Почвоведение», 1964, № 12.

Ливеровский Ю. А. К географит и генезису бурых лесных почв. В кн. «Вопросы генезиса и географии почв». М.—Л., издание АН СССР, 1948.

Личманова А. Н. Некоторые свойства механических фракций светло-серой лесной почвы. «Почвоведение», 1962, № 6.

Майко И. И., Портнов С. М. Распределение актиномицетов-антагонистов в почвах Закарпатской области в зависимости от высоты над уровнем моря. «Микробиология», т. 33, вып. I, 1964.

Михайловский В. Б., Коваленко А. Н. К характеристике бурых лесных почв северо-западного Кавказа. Научная конференция Харьковского с.-х. ин-та, в. 5, Харьков, 1965.

Мишустин Е. Н. Зональность и ее проявление в микробиологических процессах почвы. «Природа», 1948, № 1.

Мишустин Е. Н., Мирзоева В. А. Растительные пояса гор и их отражение в составе бактериального населения почвы. «Микробиология», т. 19, в. 4, 1950.

Мишустин Е. Н., Мирзоева В. А. Соотношение основных групп микроорганизмов в почвах различных типов. «Почвоведение», 1953, № 6.

Орлов А. Я. Темнохвойные леса Северного Кавказа. М., издание АН СССР, 1951.

Орлов А. Я. Буковые леса Северо-Западного Кавказа. В сб. «Широколиственные леса Северо-Западного Кавказа». М., издание АН СССР, 1953.

Палеская Л. Н., Аранбаев М. П. Некоторые данные о микрофлоре почв центрального Копет-Дага. Известия АН Туркменской ССР, серия биологическая, № 3, 1963.

Прасолов Л. И., Антипов-Каратаев И. Н. Почвы Крымского государственного заповедника. Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 7, М., изд. АН СССР, 1932.

Прасолов Л. И. Горно-лесные почвы Кавказа. Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 25, М.—Л., Издание АН СССР, 1947.

Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. М., изд-во иностранной литературы, 1955.

Ряхуба М. К. Аб залежності колькаси рухомой фосфарнай кіслаты ад механічнага саставу і аграхімічных уласцівасцей глеб, «Весті АН БССР», серия сельскагасп. № 4, 1961.

Родина А. К. Почвы Атакского района МССР. В сб. «Почвы районов Молдавии и их рациональное использование». Кишинев, 1961.

Ромашкевич А. И. Генетическая характеристика бурых горно-лесных почв юго-восточной части Краснодарского края. В кн. «Почвенно-географические исследования», М., издание АН СССР, 1959.

Рубинин Е. В. Почвы предгорий и предгорных равнин Северной Осетии. М., издание АН СССР, 1956.

Руднева Е. Н. Почвенный покров Закарпатской области. М., издание АН СССР, 1960.

Серебряков А. К. К вопросу о влиянии экспозиции на почвообразование на микросклонах в высокогорной зоне. Сб. трудов Ставропольского госуд. педагогического ин-та, в. 5, Ставрополь, 1949.

Серебряков А. К. Почвы Восточного отдела Кавказского государственного заповедника. Труды Ставропольского государственного педагогического ин-та, вып. 18, 1959.

Синкевич З. А. Количество и качество гумуса в гранулометрических фракциях черноземов Молдавии. «Вопросы исследования и использования почв Молдавии». Сб. III, Кишинев, изд. «Карта Молдовеняскэ», 1965.

Смагин В. Н. Леса бассейна реки Усури. М., изд-во «Наука», 1965.

Сукачев В. Н. Теоретическое и практическое значение лесной биогеоценологии. В кн. «Основы лесной биогеоценологии». М., изд-во «Наука», 1964.

Теплякова З. Ф. Аэробные микроорганизмы и мобилизация органического вещества в горных и предгорных почвах Кетменьского хребта. Труды ин-та микробиологии и вирусологии. АН Казахской ССР, т. III, 1959.

Теплякова З. Ф. Мобилизация органического вещества и активность микробных процессов в горных и предгорных почвах Заилийского Ала-Тау. Издание АН СССР, серия биологическая, № 1, 1960.

Теплякова З. Ф., Захарченко А. Ф. Экологогеографическая изменчивость актиномицетов вертикальных почвенных зон Таджикской ССР. Тезисы докладов и конференций почвоведов Сибири и ДВК, 1962.

Ткаченко М. Е. Основы лесоподства. Гослестехиздат, 1939.

Троицкий А. И. Обмен минеральных элементов между почвой и растительностью. «Проблемы советского почвоведения». Сб. 15, М., изд-во АН СССР, 1949.

Тюлин А. Ф. Коллоидно-химическая характеристика отдельных фракций почв. Труды юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В. В. Докучаева. М., издание АН СССР, 1949.

Фридланд В. М. Бурые лесные почвы Кавказа. «Почвоведение», № 12, 1953.

Чулаков Ш. А. Вертикальная зональность почв и почвенная микрофлора. Труды ин-та почвоведения АН Казахской ССР, т. V, серия микробиологическая, 1955.

Ш и ф ф е р с Е. В. К характеристике растительности природных кормовых угодий северо-западной части Кавказа. Труды БИН АН СССР, сер. III, 7, 1951.

A a r n i o В. Braunerde in Fenoskandia "Mitt. der interbodenkundl. Gesiinschaft." Neue Fol. Bd. 1, N 2, 1925.

B a r s h a d I. The effect of the total chemical composition and crystal structure of soil minerals on the nature of the exchangeable cations in acidified clays and in naturally occurring acid soils. "Trans. 7-th Internat. Congr. Soil Sci., Madison, Wisc., 1962. Vol. 2."

W i e g n e r G. Boden und Bodenbildung in kolloiden chemischen Betrachtung, 1932.