

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ЛЕСНЫХ ПОЛЯН И ПОЧВ ОКРУЖАЮЩИХ ИХ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Введение

Динамика, или эволюция почвенного покрова неразрывно связана с развитием всех компонентов биогеоценоза и теснейшим образом связана с сезонной, годовой и вековой их динамикой. По В.Н. Сукачеву, Н.В. Дылису (1964) большое значение на данном этапе приобретает разграничение причин эволюции почв на две группы: первые, определяемые постепенным или длительно-непрерывным воздействием на почвы лесной растительности; вторые, определяемые прерывистым или сменяющимся воздействием на почвы растительных формаций.

Под эволюцией почв понимаются любые необратимые изменения во времени типов почвообразования или отдельных элементарных почвообразовательных процессов, строения почвенного профиля или отдельного горизонта, интегральные или отдельные (частные) свойства или явления (Гаджиев, Дергачева, 1995).

При дигрессивных сменах лесных сообществ разнотипность круговорота веществ и энергии приводит к изменению количественных и качественных параметров, что влечет за собой наложение на ранее существовавший тип почвообразования другого (в данном случае дернового) типа.

При увеличении возраста биогеоценоза и одновременном изменении состава древостоев изменяются отдельные свойства почв, однако это не приводит к изменению их генетического типа. Так, горно-лесные бурые почвы, сформированные под разными типами леса, обнаруживают определенное сходство физико-химических свойств, а также сохраняют все черты морфологического профиля буроземного типа. При сведении леса и образовании лесных полян происходит трансформация горно-лесных почв в связи с вступлением их в дерновый период почвообразования. Огромное значение в эволюции почв приобретает процесс образования полевных комплексов.

Целью настоящего исследования стало изучение тенденций изменения горно-лесных бурых почв в связи с дигрессивными сменами лесных сообществ и сравнительная характеристика физико-химических свойств почв лесных полян и лесных почв.

Объекты и методы исследования

Район исследований охватывает территорию Кавказского заповедника, в бассейнах рек Белая, Малая и Большая Лаба. Для выявления различий в строении и свойствах почв лесных полян и почв окружающих их лесных фитоценозов было обследовано 8 лесных полян, расположенных в диапазоне высот от 750 до 2300 м н.у.м., на которых были выполнены геоботанические описания и заложены почвенные разрезы по принципу «лес – поляна». В дальнейшем обозначение почвенных разрезов следующее: **01** – номер разреза, **л** – лес, **п** – поляна. Почвенные образцы отбирались во всех разрезах с глубины 0–10; 10–20; 20–30; 30–40; 40–50; 50–60 см для получения сопоставимых данных. Изучение физических и химических

свойств бурых лесных почв осуществлялось по общепринятым методикам (Вадюнина, Корчагина, 1961; Аринушкина, 1970).

Оценка тенденций изменения горно-лесных бурых почв в связи с дигрессивными сменами лесных сообществ производилась в соответствии с рекомендациями Сукачева В.Н., Дылиса Н.В. (1964).

Результаты исследований

Изучение морфологического строения почв лесных полян в сравнении с почвами окружающих их лесных биоценозов позволяет судить о происхождении полян и эволюции почв. В результате дигрессии лесных сообществ и преобладания роли травянистой растительности в почвообразовании, почвы лесных полян приобретают морфологические признаки верхних горизонтов, характерные для луговых почв. В качестве примера морфологического строения почв лесных полян и окружающих их лесных фитоценозов приведем описание разреза, заложенного на субальпийской разнотравно-вейниковой поляне в верхней части склона Солонцового хребта и на верхней границе леса в березняке разнотравно-злаковом.

Разрез № 02 л. Заложено на верхней границе леса в березняке разнотравно-злаковом, на высоте 2000 м н.у.м. Общий рельеф представляет верхнюю часть склона Солонцового хребта, С – В экспозиции, крутизной 10–12°.

A ₀	0–1 см	Полуразложившиеся листья березы, хвоя пихты, остатки травянистой растительности (сплошного покрова не образует). Переход резкий.
A	1–7 см	Серо-коричневый, свежий, рыхлый, мелкокомковатый, легкий суглинок. Много корней травянистой растительности, единичные корни деревьев диаметром 0,5–2 см. Переход постепенный.
AB	7–18 см	Серо-коричневый с затеками гумуса, свежий, рыхлый, комковатый, легкий суглинок. Единичные корни травянистой растительности, корни деревьев живые – диаметром 1 см и отмершие диаметром 1,5–2 см. Переход постепенный.
B ₁	18–40 см	Буро-коричневый, влажный, среднесуглинистый, комковатый, уплотненный. Включения корней древесной растительности до 5%. Переход постепенный по включениям.
B ₂	40–75 см	Буро-коричневый, влажный, комковатый, уплотненный, среднесуглинистый. Включения мелкого щебня до 20%, единичные корни деревьев. Переход к материнской породе резкий.
C	> 75 см	Песчанник.

Разрез № 02 п. Заложено на субальпийской разнотравно-вейниковой поляне, на высоте 2000 м н.у.м. Общий рельеф представляет верхнюю часть склона Солонцового хребта, С – В экспозиции, крутизной 7°.

A _{дерн}	0–7 см	Коричнево-серый, уплотненный за счет корневой системы травянистой растительности (до 30%), мелкозем бесструктурный, супесчаный. Переход резкий.
AB	7–16 см	Буро-серый с гумусовыми затеками, свежий, уплотненный, мелкокомковатый, легкий суглинок. До 15% корней травянистой растительности, и единичные корни деревьев, единичные включения мелкого щебня. Переход заметный по цвету и включениям.
B	16 – 64 см	Буро-коричневый, влажный, плотный, комковатый, средний суглинок. Корни травянистой растительности до 5%, корни деревьев, крупные камни. Переход постепенный по цвету и включениям.
C	> 64 см	Песчаник.

Одной из основных особенностей почв лесных полей является формирование дернового горизонта, который сильно уплотнен за счет корневой системы травянистой растительности. Дернина препятствует прорастанию семян древесных пород. В связи с этим зарастание полей идет по их опушкам, где в условиях затенения нет такой мощной (7–17 см) дернины. С другой стороны, на полянах, имеющих «шумовое» происхождение (оползни, паводковые явления и т. д.) – разрез 05 и разрез 11 – ограничивающим фактором является малая мощность почвенного профиля 13–15 см.

Одной из основных особенностей почв лесных полей является формирование дернового горизонта, который сильно уплотнен за счет корневой системы травянистой растительности. Уплотнение верхнего горизонта и развитие дернового процесса на полянах приводит к изменениям в организации твердой фазы почв (табл. 1). Так, на поляне Терновой (разрез 01) и на субальпийских полянах верхнегорного пояса (разрезы 02 и 09) плотность твердой фазы выше, чем в лесу, на крупнотравных и высокотравных полянах лесного пояса наблюдается обратная картина.

Таблица 1

Изменение плотности твердой фазы почвы при дигрессии лесных сообществ

Разрез	Растительность	Глубина	Плотность твердой фазы, г/см ³	
			Лес	Поляна
01	Лес – дубово-грабинник Поляна – разнотравно-злаковая	0 – 10	2,26	2,31
		10 – 20	2,45	2,45
		20 – 30	2,68	2,65
		30 – 40	2,72	2,71
		40 – 50	2,66	2,69
		50 – 60	2,71	2,84

02	Лес – березняк разнотравно-злаковый Поляна – разнотравно-вейниковая	0 – 10	2,21	2,33
		10 – 20	2,48	2,45
		20 – 30	2,47	2,55
		30 – 40	2,64	2,53
		40 – 50	2,62	2,58
		50 – 60	2,64	2,58
03	Лес – букняк ожиново-разнотравно-папоротниковый Поляна – крупнотравная	0 – 10	2,54	2,42
		10 – 20	2,68	2,63
		20 – 30	2,63	2,77
		30 – 40	2,69	2,68
		40 – 50	2,85	2,64
		50 – 60	2,76	2,60
04	Лес – сосняк злаково-разнотравный Поляна – субальпийское высокоотра- вье	0 – 10	2,43	2,30
		10 – 20	2,55	2,45
		20 – 30	2,58	2,54
		30 – 40	2,60	2,62
		40 – 50	2,59	2,76
		50 – 60	2,68	2,74
05	Лес – осинник Поляна – ксерофитно-петрофитная	0 – 10	2,36	2,32
		10 – 20	2,58	2,50
		20 – 30	2,60	–
		30 – 40	–	–
09	Лес – березняк злаково-разнотравный Поляна – субальпийское среднетравье	0 – 10	2,15	2,17
		10 – 20	2,30	2,22
		20 – 30	2,40	2,30
		30 – 40	2,42	2,32
		40 – 50	2,49	2,47
		50 – 60	2,60	2,52
11	Лес – ельник овсяницево-папоротни- ковый Поляна – субальпийское крупнотра- вье	0 – 10	2,32	Не опред.
		10 – 20	2,53	«–»
		20 – 30	2,65	«–»
		30 – 40	2,58	«–»
		40 – 50	2,61	«–»
		50 – 60	2,66	«–»
12	Лес – ельник овсяницево-папоротни- ковый Поляна – субальпийское крупнотра- вье	0 – 10	2,26	2,38
		10 – 20	2,42	2,44
		20 – 30	2,50	2,50
		30 – 40	2,47	2,48
		40 – 50	2,59	2,58
		50 – 60	2,57	2,64

При сравнении лесных почв с почвами лесных полей очень важную роль играют различия в физических свойствах, поскольку влияние лесной растительности и ее дигрессия в первую очередь сказывается на них. По данным, полученным Н.П. Ремезовым (1949), выявлено, что в структурной почве по сравнению с бесструктурной резко увеличивается капиллярная пористость, что, в свою очередь, повышает воздухо- и водопроницаемость почв и уменьшает испарение влаги с поверхности.

Обычно считается, что почвы под лесной растительностью менее структурны, чем под луговой. Однако наши исследования показывают, что почвы под лесом и почвы под травянистой растительностью довольно хорошо оструктурены. Большое количество агрегатов имеют размеры от 10 до 0,25 мм, что соответствует комковато-зернистой структуре.

По данным П.В. Вершинина (1958), полученным в полевых опытах и наблюдениях физических свойств почв, наиболее благоприятные для роста и развития растений являются размеры агрегатов от 2 до 3 мм и близкие к ним (1–2 и 3–5 мм).

По нашим данным, почвы, сформированные под различными фитоценозами, отличаются по структурно-агрегатному составу. Для лесных почв практически везде характерно преобладание агрегатов размером 3–5 мм, исключение составляют почвы разрезов № 09 л. и № 05 л, где преобладают агрегаты размером 1–2 мм.

На полянах, имеющих вторичное происхождение, в нижних горизонтах сохраняется структура, характерная для лесных почв, в верхних же горизонтах структура является мелко-комковатой (1–2 мм) за счет дернового процесса.

Таким образом, дигрессия лесных сообществ и изменение типа почвообразования приводит к изменениям физических свойств бурых лесных почв, что находит свое отражение, прежде всего, в структуре почвы.

Помимо изменения физических свойств, связанных с дигрессией лесных сообществ, значительные изменения происходят в химических свойствах. Основное внимание нами уделялось тем химическим свойствам, которые в наибольшей степени зависят от влияния растительности (содержание и запасы гумуса, содержание обменных оснований).

Ведущими показателями, позволяющими судить о направлении почвообразовательного процесса, функционировании современного биогеоценоза и о его биологической продуктивности, является содержание гумуса в почве и его профильное распределение. Для всех изучаемых почв характерно высокое и очень высокое содержание гумуса в верхнем горизонте и его резкое падение с глубиной (табл. 2). Наиболее интересным представляется разница в профильном распределении гумуса между поляной и окружающим ее лесным фитоценозом, особенно ярко наложение дернового типа почвообразования на ранее существовавший видно на рис. 1а. (рис. 1)

Изменение содержания гумуса в почве при дигрессии лесных сообществ

Разрез	Растительность	Глубина	Содержание гумуса, %	
			Лес	Поляна
04	Лес – сосняк злаково-разнотравный Поляна – субальпийское высокотравье	0 – 10	7,89	10,27
		10 – 20	4,21	6,29
		20 – 30	3,39	6,49
		30 – 40	3,10	4,53
		40 – 50	3,08	3,24
		50 – 60	3,13	3,27
05	Лес – осинник Поляна – ксерофитно-петрофитная	0 – 10	7,50	9,48
		10 – 20	3,87	4,82
		20 – 30	3,19	не опред.
		30 – 40	не опред.	не опред.
09	Лес – березняк злаково-разнотравный Поляна – субальпийское среднетравье	0 – 10	13,61	12,13
		10 – 20	8,21	8,76
		20 – 30	5,63	7,13
		30 – 40	4,04	5,83
		40 – 50	3,18	4,89
		50 – 60	2,35	3,55
11	Лес – ельник овсяницево-папоротниковый Поляна – субальпийское крупнотравье	0 – 10	8,98	не опред.
		10 – 20	3,48	не опред.
		20 – 30	1,27	не опред.
		30 – 40	1,33	не опред.
		40 – 50	1,28	не опред.
		50 – 60	1,04	не опред.
12	Лес – пихтарник субальпийский Поляна – субальпийское высокотравье	0 – 10	7,93	5,23
		10 – 20	4,16	4,65
		20 – 30	2,67	2,82
		30 – 40	2,28	1,88
		40 – 50	1,40	1,49
		50 – 60	1,03	0,96

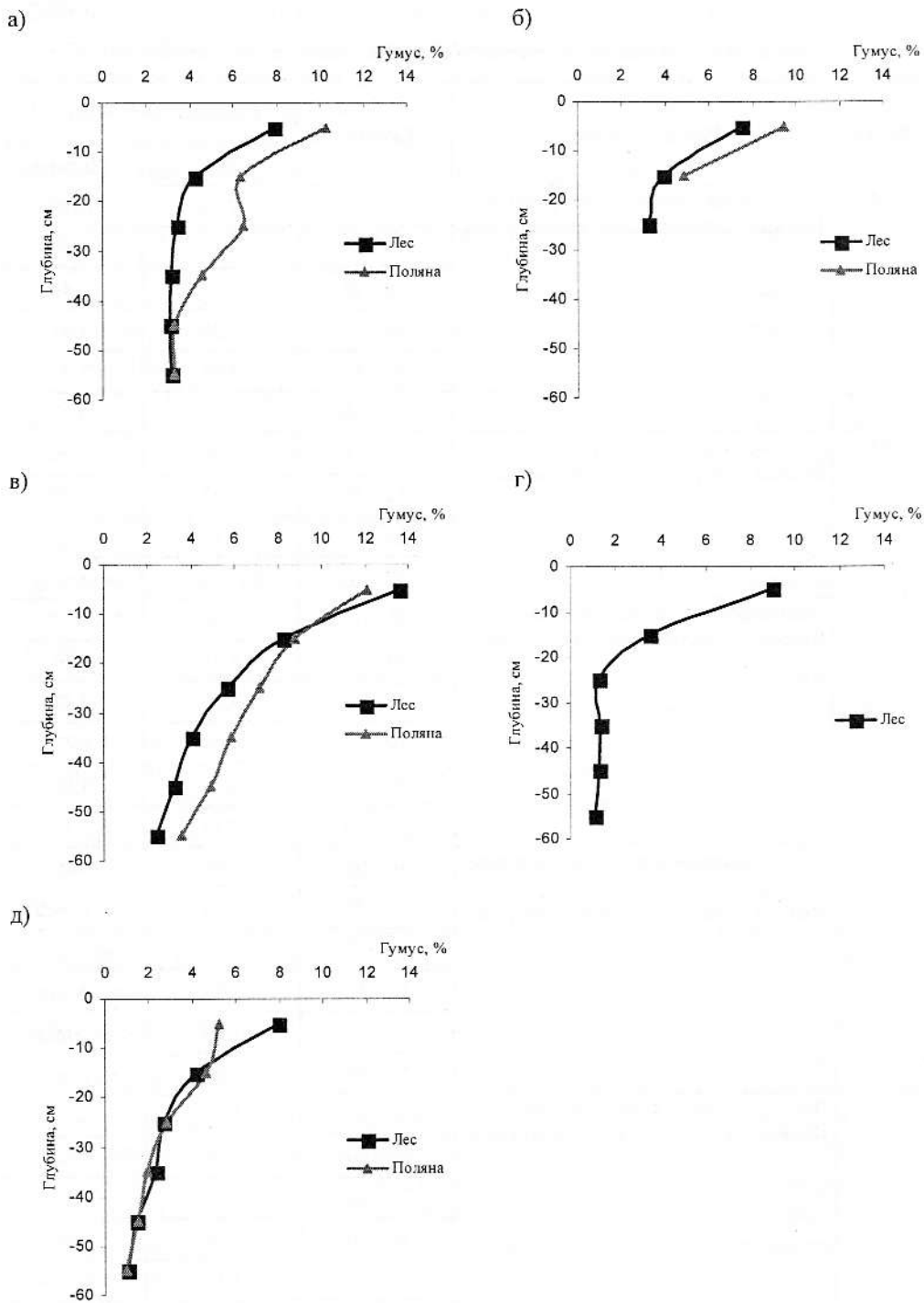


Рис. 1. Профильное распределение гумуса: а) разрез 04; б) разрез 05; в) разрез 09; г) разрез 11; д) разрез 12

По составу обменных катионов изучаемые почвы практически везде имеют приблизительно одинаковое соотношение катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , различия затрагивают в основном верхние горизонты, на которые оказывает влияние современный биоценоз (табл. 3). Причем для почв разрезов № 09, № 12 характерно довольно низкое содержание обменных оснований как в лесу, так и на поляне, что в соответствии с выводами С.В. Зонна (1950) соответствует лугово-лесным почвам. Среди изучаемых почв обособлены почвы разрезов № 04, № 05, которые по содержанию обменных оснований соответствуют бурым горно-лесным неоподзоленным почвам.

Таблица 3

Изменение содержания ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в почве при дигрессии лесных сообществ

Разрез	Растительность	Глубина	Лес			Поляна		
			Ca	Mg	Ca+Mg	Ca	Mg	Ca+Mg
04	Лес – сосняк злаково-разнотравный. Поляна – субальпийское высокотравье	0 – 10	15,6	21,9	37,5	24,4	21,2	45,6
		10 – 20	11,2	24,4	35,6	14,4	16,2	30,6
		20 – 30	9,4	24,4	33,8	11,3	18,7	30,0
		30 – 40	8,1	25,6	33,7	7,5	13,8	21,3
		40 – 50	6,9	25,0	31,9	3,8	15,0	18,8
		50 – 60	5,6	25,6	31,2	3,7	11,9	15,6
05	Лес – осинник; Поляна – ксерофитно-петрофитная	0 – 10	27,5	17,5	45,0	21,9	11,9	33,8
		10 – 20	12,5	13,1	25,6	13,1	13,8	26,9
		20 – 30	7,5	14,4	21,9	не опред.		
		30 – 40	не опред.			не опред.		
09	Лес – березняк злаково-разнотравный Поляна – субальпийское среднетравье	0 – 10	10,0	5,6	15,6	6,3	7,5	13,8
		10 – 20	5,0	5,0	10,0	3,1	4,4	7,5
		20 – 30	4,4	3,7	8,1	3,1	4,4	7,5
		30 – 40	2,5	8,2	10,7	3,1	5,0	8,1
		40 – 50	1,9	5,6	7,5	1,9	6,2	8,1
		50 – 60	3,1	3,8	6,9	1,3	5,6	6,9
11	Лес – ельник овсяницево-папоротниковый Поляна – субальпийское крупнотравье	0 – 10	14,4	12,5	26,9	не опред.		
		10 – 20	4,4	12,5	16,9	не опред.		
		20 – 30	2,5	11,3	13,8	не опред.		
		30 – 40	2,5	15,0	17,5	не опред.		
		40 – 50	2,5	14,4	16,9	не опред.		
		50 – 60	1,9	15,0	16,9	не опред.		
12	Лес – пихтарник субальпийский Поляна – субальпийское высокотравье	0 – 10	14,4	6,2	20,6	6,3	5,0	11,3
		10 – 20	6,2	4,4	10,6	5,6	6,9	12,5
		20 – 30	3,1	5,6	8,7	3,8	6,8	10,6
		30 – 40	3,1	5,6	8,7	3,7	7,5	11,3
		40 – 50	2,5	5,6	8,1	3,7	4,4	8,1
		50 – 60	2,5	5,6	8,1	3,8	6,2	10,0

Степень кислотности почв имеет очень важное значение для выяснения характера почвообразования под различными растительными формациями. В данном случае имеется в виду содержание обменных ионов H^+ и Al^{3+} . По содержанию водорода и алюминия все разнообразие горно-лесных почв сведено в пять групп (Зонн, 1950). Изучаемые нами почвы можно отнести к двум из них:

1) почвы с равным содержанием H^+ и Al^{3+} , но в большинстве случаев с преобладанием H^+ (разрезы № 4; 5),

2) почвы с преобладанием Al^{3+} над H^+ (разрезы № 08; 11; 12).

Однако, в нижней части почвенного профиля № 04 и № 05 наблюдается преобладание Al^{3+} , что связано с наложением одного типа почвообразования на другой (табл. 4).

Таблица 4

Изменение содержания ионов Al^{3+} и H^+ в почве при дигрессии лесных сообществ

Разрез	Растительность	Глубина	Лес			Поляна		
			H	Al	Al + H	H	Al	Al + H
04	Лес – сосняк злаково-разнотравный Поляна – субальпийское высокоотравье	0 – 10	0,17	0,02	0,19	0,34	0,02	0,36
		10 – 20	0,17	0,00	0,17	0,27	0,02	0,29
		20 – 30	0,14	0,00	0,14	0,14	0,10	0,24
		30 – 40	0,09	0,03	0,12	0,17	0,29	0,45
		40 – 50	0,07	0,02	0,10	0,10	0,57	0,67
		50 – 60	0,05	0,02	0,07	0,07	0,57	0,64
05	Лес – осинник Поляна – ксерофитно-петрофитная	0 – 10	0,10	0,00	0,10	0,12	0,00	0,12
		10 – 20	0,17	0,05	0,21	0,14	0,07	0,21
		20 – 30	0,09	0,84	0,93	не опред.		
		30 – 40	не опред.			не опред.		
09	Лес – березняк злаково-разнотравный Поляна – субальпийское среднетравье	0 – 10	0,19	1,34	1,53	0,21	1,70	1,91
		10 – 20	0,13	2,78	2,91	0,11	3,93	4,04
		20 – 30	0,06	2,96	3,02	0,11	3,95	4,06
		30 – 40	0,06	2,98	3,04	0,09	3,55	3,64
		40 – 50	0,04	2,68	2,72	0,09	3,12	3,21
		50 – 60	0,04	2,47	2,51	0,09	2,23	2,32
11	Лес – ельник овсяницево-папоротниковый Поляна – субальпийское крупнотравье	0 – 10	0,24	0,00	0,24	не опред.		
		10 – 20	0,07	6,65	6,72	не опред.		
		20 – 30	0,07	5,84	5,91	не опред.		
		30 – 40	0,05	5,04	5,08	не опред.		
		40 – 50	0,05	2,83	2,87	не опред.		
		50 – 60	0,05	1,73	1,78	не опред.		
12	Лес – пихтарник субальпийский Поляна – субальпийское высокоотравье	0 – 10	0,29	0,05	0,33	0,07	1,16	1,24
		10 – 20	0,07	5,46	5,53	0,07	1,78	1,85
		20 – 30	0,07	7,79	7,86	0,05	1,95	2,00
		30 – 40	0,07	5,68	5,75	0,05	1,90	1,95
		40 – 50	0,05	4,23	4,28	0,05	1,88	1,92
		50 – 60	0,05	3,61	3,66	0,04	1,58	1,62

Выводы

1. Дигрессия лесных сообществ приводит к изменению воздушного и водного режима почв, что в условиях ниже- и среднегорного поясов приводит к появлению признаков гидроморфизма в почвенном профиле.

2. Почвы полей и окружающих их лесных фитоценозов, сформированные в одинаковых условиях, практически не отличаются по структурно-агрегатному составу.

3. При смене типов растительности происходят изменения в гумусовом профиле почв, при этом характер распределения гумуса в почвенном профиле лесных полей, имеющих вторичное происхождение, отличается как от типично лесных почв, так и от луговых (разрезы 01; 04; 05; 12).

4. Дигрессия лесных сообществ приводит к изменениям в химических свойствах, преимущественно, верхних горизонтов почв, на которые воздействует современный биоценоз.

ЛИТЕРАТУРА

1. А р и н у ш к и н а, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М. : Изд. МГУ, 1970. – 487 с.
2. В а д ю н и н а, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв и грунтов / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М., 1961. – 346 с.
3. В е р ш и н и н, П.В. Почвенная структура и условия ее формирования / П.В. Вершинин. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 187 с.
4. Г а д ж и е в, И.М. Экспериментальное изучение эволюции почв / И.М. Гаджиев, М.И. Дергачева // Почвоведение. – № 3. – 1995. – С. 277–290.
5. З о н н, С.В. Горно-лесные почвы Северо-Западного Кавказа / С.В. Зонн. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1950. – 333 с.
6. Основы лесной биогеоценологии / Под ред. Сукачева В.Н., Дылиса Н.В. – М. : Наука, 1964. – 574 с.
7. Р е м е з о в, Н.П. Некоторые итоги изучения роли лесной растительности в почвообразовании. / Н.П. Ремезов, Л.Н. Быкова, К.М. Смирнова // Вестн. МГУ. – № 6. – 1949.