

## Научная статья

УДК 630\*114.22(470.54)

DOI 10.48012/1817-5457\_2025\_4\_66-74

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ЛЕСА УРАЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Сенькова Лидия Андреевна<sup>✉</sup>, Абрамова Любовь Павловна,  
Луганский Валерьян Николаевич

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия  
senkovala@m.usfeu.ru

**Аннотация.** Приведены результаты исследования общих физических свойств основных типов почв леса горно-лесного пояса восточного склона Уральских гор на территории Уральского учебно-опытного лесхоза Уральского государственного лесотехнического университета. Для этого на 11 пробных площадях заложены почвенные разрезы с отбором образцов по генетическим горизонтам для лабораторного анализа, также их монолитов для их использования в учебном процессе по дисциплинам «Почвоведение», «Лесоведение», «Лесоводство». Свойства исследованных горных почв специфичны и определяются сложным сочетанием процессов подзолообразования и буровоземообразования. Преобладание легкого гранулометрического состава исследованных почв снижает процессы иллювиализации в дерново-подзолистых разностях. В литоземах оно не выражено. Щебнистость профилей различна как по степени, так и по глубине профиля почвы. Наиболее выражена она в литоземах: до 48 % на глубине 14 см. Высокая пористость, превышающая 40 % от объема почвы, обеспечивает благоприятный водно-воздушный режим, хорошую дренированность почв и благоприятные условия для формирующихся типов леса. Торфяно-глеевая геоморфологическая депрессия характеризуется тяжелым гранулометрическим составом. Его физические свойства, в отличие от почв других типов леса, неблагоприятны, однако обеспечивают произрастание растительной формации сосняка-ельника осоково-сфагнового. Ветроустойчивость и водопрочность почвенных агрегатов исследованных почв низкие и свидетельствуют о необходимости строгого соблюдения противоэрозионных мероприятий на этих почвах, охране лесов от пожаров и небос扎根ной вырубки.

**Ключевые слова:** типы леса, горные почвы, процессы почвообразования, физические свойства почвы, агрегатный состав почвы.

**Для цитирования:** Сенькова Л. А., Абрамова Л. П., Луганский В. Н. Физические свойства почв в основных типах леса Уральского учебно-опытного лесхоза // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. №4 (84). С. 66-74. [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2025\\_4\\_66-74](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_4_66-74).

**Актуальность.** Свойства почв определяются комплексом факторов почвообразования, одним из которых является растительность как основной источник органического вещества в почве. Поступив в почву, отмирающие растительные остатки частично разлагаются до простых веществ – воды, углекислого газа и др. Другая часть подвергается гумификации. При этом растительность влияет на микроорганизмы, обеспечивающие биофизико-химическое преобразование в почвах. Почвы являются одним из абиотических факторов среды, формирующих местообитания лесных насаждений [8].

Лесная растительность создает в почвах особый биоценоз из таких простейших почвобитающих организмов, как грибы, актиномицеты, бактерии. Из этого следует, что характер биологического круговорота веществ во многом определяет ход почвообразовательных процес-

сов и особенности свойств почвенного покрова. Все чаще возникающие лесные пожары влияют на эти функции леса [2, 9].

Особое значение почвоохранным мерам и целенаправленным комплексным работам в лесах следует придавать сохранению почвенного плодородия.

Такой подход к почвенному покрову требует знания важнейших свойств почв. На Урале исследования почв проводили В. П. Фирсова [12], Н. С. Иванова [5], И. А. Самофалова [10], Ф. Г. Гафуров [3] и др. Однако ограниченность использования горных почв в сельскохозяйственном производстве обусловила недостаточное их исследование. При этом лесное хозяйство ведется на различных категориях земель и теснейшим образом связано с окружающей средой. Оно специфично и полностью исключает шаблонный подход к использованию почвенных ресурсов [8, 11].

**Цель исследования:** изучение физических свойств горных почв, приуроченных к насаждениям различных типов леса.

**Объекты и методы исследования:** почвы в насаждениях разных типов леса г. Медвежка горнолесного пояса восточного склона Уральских гор на территории Уральского учебно-опытного лесхоза Уральского государственного лесотехнического университета (УОЛУГЛТУ).

Заложение почвенных разрезов на типичных участках в насаждениях десяти типов леса, отбор монолитов, образцов по генетическим горизонтам и их анализ проведены в соответствии с принятыми методиками [1, 6]. Использована Классификация и диагностика почв России 2004 г. [7]. При изучении растительности, как фактора почвообразования, использовался метод фитоиндикации.

**Результаты исследования.** Генезис горных почв является сложным процессом. В горах Среднего Урала нет простой схемы полного единства с равнинными почвенными разностями. В то же время нет и полного преобладания горных почвообразовательных процессов. Это связано с особыми природными условиями, генезисом почв и сочетанием физико-биогеографических особенностей их эволюции, что прослеживается в многообразии морфологических признаков изученных почв по типам леса. Характеристика лесных насаждений, произрастающих на изученных почвах, представлена в таблицах 1, 2.

В таблице 3 представлены основные физические свойства почв в соответствии с их принадлежностью к изученным типам лесов, внешний вид исследованных почв под различными типами лесов – на рисунке 1.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев на ПП

№ ПП	Тип леса	Состав древостоя	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Класс борнитета	Относительная полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
1	Сяг	10С ед Б. Е	100	35	25	III	0,7	370
2	Сяг	9Б1Сед Е	100	25	23	III	0,7	270
3	Сяглп	7С2Лп1Б ед Е, Ос	140	34	25	II	0,6	340
4	Сбр	9С1Б ед Е	140	28	25	III	0,6	300
5	Сртр	8С1Б1Е ед Ос	120	36	25	II	0,7	360
6	Сбр	9С1Б ед Е, Л	110	28	24	III	0,7	370
7	СЕоссф	6Б1Е1С1Ос1Л ед Олс	60	16	16	III	0,6	180
8	Сяглп	7Б2Лп1С	100	38	25	II	0,8	290
9	Стрлп	8Б1С1Лп ед Е	110	26	25	II	0,8	290
10	Сртр	10С+Л	60	20	20	I	1,0	460
11	Снг	9С1Л ед Б	120	20	20	IV	0,9	345

Таблица 2 – Лесоводственно-таксационная характеристика подроста и подлеска на ПП

№ ПП	Тип леса	Подрост			Подлесок
		состав	встречае-мость, %	кол-во, шт./га	
1	Сяг	8С1Е1Б	52	1095	Рябина обыкновенная, ракитник русский
2	Сяг	10С	32	590	Рябина обыкновенная, ракитник русский
3	Сяглп	5С5Л	25	513	Липа мелколистная, рябина обыкновенная
4	Сбр	10С	55	1188	Ракитник русский, рябина обыкновенная
5	Сртр	10Е	45	569	Рябина обыкновенная, роза дикая, черемуха обыкновенная, волчье лыко
6	Сбр	7С2Б1Е+Л	40	1825	Рябина обыкновенная, липа мелколистная
7	СЕоссф	10Е+Б	30	Нет данных	Ольха серая, рябина обыкновенная
8	Сяглп	Отсутствует			Рябина обыкновенная, липа мелколистная
9	Стрлп	10Б	25	638	Рябина обыкновенная, липа мелколистная, малина лесная, черемуха обыкновенная
10	Сртр	10Е	Нет данных	Нет данных	Малина лесная, черемуха обыкновенная, смородина красная, калина обыкновенная

Таблица 3 – Физические свойства почв типов леса

Горизонт	Глубина, см	Скелет-ность, %	Частицы <0,01 мм, %	Плотность, г/см <sup>3</sup>		Пористость общая, %				
				твердой фазы	сложения					
<b>Сосняк ягодниковый</b>										
Р-1 Постлитогенный структурно-метаморфический буровозем глееватый ненасыщенный мелкий поверхно-оглеенный малогумусированный супесчаный слабоскелетный со среднеразвитым профилем на песчано-щебнистых элювиально-делювиальных отложениях										
AYao	0-15	0	10	2,21	0,94	68				
BMg	15-33	1	10	2,61	1,18	58				
BMg	33-56	5	5	2,50	1,55	38				
Cg	>56	4	10	2,80	1,53	46				
<b>Сосняк ягодный (березняк производный)</b>										
Р-2 Постлитогенный структурно-метаморфический буровозем оподзоленный ненасыщенный крайнемелкий слабогумусированный поверхностью осветленный супесчаный слабоскелетный на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных метаморфических отложениях										
AY	6-12	5	17	2,28	0,97	58				
EL [e-hf]	12-22	2	12	2,75	1,41	49				
BT	29-46	0	10	2,64	1,28	52				
C	46-66	16	10	2,71	1,23	55				
<b>Сосняк липняковый</b>										
Р-3 Постлитогенный структурно-метаморфический буровозем глееватый ненасыщенный маломощный среднегумусированный турбированый глубоко оглеенный супесчаный на элювиально-делювиальных метаморфических отложениях										
AYe	6-33	4	22	2,55	0,97	62				
BM1	33-55	1	32	2,63	1,56	41				
BMg	55-63	-	34	2,51	1,42	44				
BMg	63-90	-	19	-	-	-				
<b>Сосняк брусничный</b>										
Р-4 Постлитогенный литозем серогумусовый типичный ненасыщенный крайнемелкий слабогумусированный легкосуглинистый сильноскелетный на элювиально-делювиальных метаморфических отложениях										
AY	5-16	11	20	2,67	1,3	49				
C	16-34	8	21	2,78	1,51	46				
M	34-48	26	10	2,80	1,54	45				
<b>Сосняк разнотравный</b>										
Р-5 Постлитогенная текстурно-дифференцированная дерново-подзолистая глееватая ненасыщенная среднемелкая глубокоосветленная глубокооглеенная малогумусированная слабонасыщенная легкосуглинистая слабоскелетная на элювиально-делювиальных отложениях метаморфических горных пород										
AY	4-28	4	25	2,62	0,92	65				
EL	28-40	15	21	2,72	1,31	48				
BELg	40-50	1	29	2,72	1,40	51				
BTg	50-70	8	20	2,75	1,45	53				
Cg	>70	15	10	2,74	1,37	50				
<b>Сосняк брусничный</b>										
Р-6 Постлитогенный литозем серогумусовый типичный ненасыщенный крайне мелкий слабогумусированный супесчаный сильноскелетный на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных метаморфических отложениях										
AY	6-15	11	10	2,80	1,50	47				
C	15-43	20	11	2,84	1,51	47				
<b>Сосняк-ельник осоково-сфагновый</b>										
Р-7 постлитогенный глеевый торфяно-глеевозем потечно-гумусовый ненасыщенный поверхности оглеенный слабонасыщенный торфяно-перегнойный глинистый слабоскелетный на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных отложениях горных пород										
Th	7-20	1	-	2,12	0,65	69				
Ghi	20-32	-	30	2,36	1,40	41				
Ghi	32-56	9	67	2,60	1,70	41				
CG	56-71	10	24	2,70	1,6	41				

## Окончание таблицы 3

<b>Сосняк ягодниково-липняковый (производный березняк)</b>						
Р-8 Постлитогенный структурно-метаморфический бурозем грубогумусированный ненасыщенный мелкий средне гумусированный легкосуглинистый на элювиально-делювиальных отложениях метаморфических горных пород						
AYao	10-25	-	27	2,65	1,09	59
BM	25-33	0	25	2,65	1,21	55
BM	33-46	3	27	2,79	1,38	51
C	46-65	15	12	2,88	1,71	41
<b>Сосняк травяно-липняковый (подлоговые культуры ели в березняке)</b>						
Р-9 Постлитогенная текстурно-дифференцированная дерново-подзолистая типичная ненасыщенная мелкая глубокоосветленная мало гумусированная легкосуглинистая среднескелетная на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных метаморфических отложениях						
AY	6-16	4	26	2,42	1,18	51
EL	16-38	12	13	2,55	1,35	47
BEL	38-45	20	12	2,62	1,43	45
BT	45-58	0	5	2,54	1,48	48
<b>Сосняк разнотравный (культуры сосны)</b>						
Р-10 Постлитогенная текстурно-дифференцированная дерново-подзолистая типичная ненасыщенная крайне мелкая глубокоосветленная средне гумусированная легкосуглинистая на элювиально-делювиальных отложениях						
AY	9-18	-	25	2,56	0,96	63
EL	18-48	-	30	2,67	1,23	54
BEL	48-72	-	45	2,66	1,34	66
BT	72-101	-	50	2,70	1,45	47
C	>101	-	49	2,68	1,44	46
<b>Сосняк нагорный</b>						
Р-11 Постлитогенный литозем серогумусовый типичный ненасыщенный крайне мелкий супесчаный на щебнистом элюво-делювии плотных силикатных пород						
AY	7-14	25	10	2,71	1,28	53
C	14-24	48	7	2,79	1,32	47

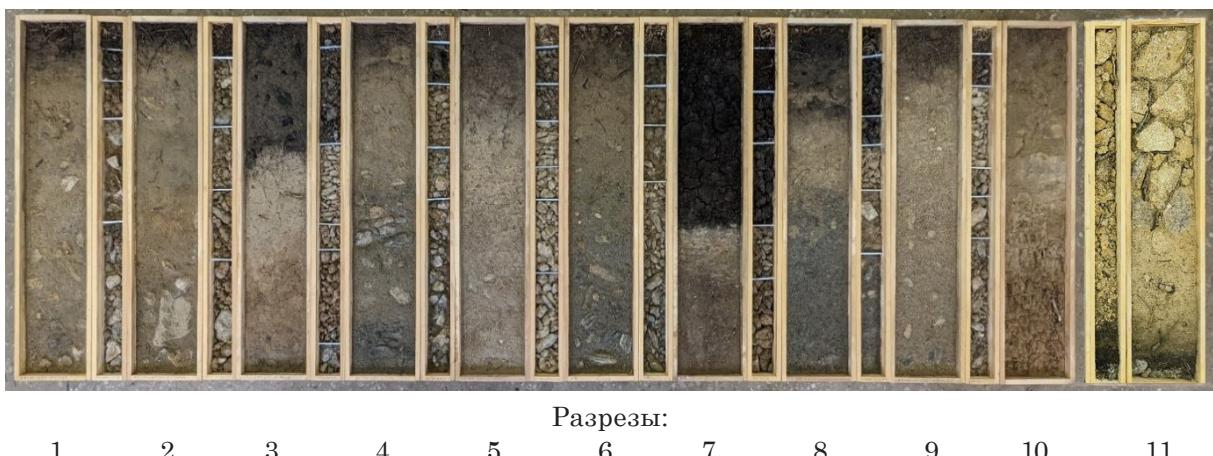


Рисунок 1 – Внешний вид исследованных почв под различными типами лесов

Представленные типы леса сформированы на почвах при преобладающем влиянии подзолообразования или буроземообразования, что отразилось на их морфологии и свойствах. При этом условия горного почвообразования повлияли прежде всего на гранулометрический состав почвенного покрова: все почвы легкие. В связи с этим даже в типе дерново-подзоли-

стых почв оподзоливание проявляется слабо. В литоземах иллювиирование не выражено.

Следует отметить высокую щебнистость профилей всех горных почв. Степень ее проявления обусловлена высотой и крутизной местности. Наиболее щебнистой является почва в сосняке брусличном, сосняке разнотравном, а также на участке с пологовыми культурами

ели в березняке, в которых скелетность в верхних горизонтах составляет 11-15 %. Вниз по профилю она возрастает иногда до 20 %. В сосновке нагорном этот показатель увеличивается с 10 % в верхней части до 48 % в материнской породе уже на глубине 14 см (табл. 3).

Буроземы имеют более равномерный по профилю гранулометрический состав, чем дерново-подзолистые.

Профиль торфяно-глеезема потечно-гумусового (Р-7) имеет тяжелый граносостав, близкий к глинистому, но в нижних горизонтах становится слоистым с чередованием суглинистых, супесчаных, песчаных прослоек и линз.

Плотность твердой фазы отражает состав минеральной части почвы, содержание в ней органического вещества и колеблется в верхнем горизонте от 2,12 г/см<sup>3</sup> в органической почве – торфяно-глееземе потечно-гумусовом до 2,65 г/см<sup>3</sup> в минеральных почвах. В сосновке брусничном (разрез 6) в литоземе серо-гумусовом достигает 2,84 г/см<sup>3</sup>.

Плотность сложения, зависящая от минералогического и гранулометрического составов, структуры и содержания органического вещества в почве, в исследуемых горных почвах в основном не имеет каких-либо специфических особенностей, за исключением глеевого торфяно-глеезема потечно-гумусового, в котором плотность сложения имеет низкие показатели в торфянистых горизонтах Th (0,65 г/см<sup>3</sup>) и возрастает в оглеенном Ghi (1,70 г/см<sup>3</sup>), что свидетельствует о значительном снижении содержания в нем органического вещества.

Плотность сложения вниз по профилям всех буроземных почв равномерно повышается. У дерново-подзолистых почв с полным набором почвенных горизонтов (разрезы 5, 9, 10) отчетливо отмечается повышение этого показателя в текстурных горизонтах вмывания продуктов распада.

Важной особенностью изучаемых горных почв является высокая общая пористость, превышающая 40 % от объема почвы и обеспечивающая благоприятный водно-воздушный режим и хорошую дренированность, что связано с высоким содержанием крупных элементарных почвенных частиц и хряща.

Следует отметить высокую общую пористость торфянистого горизонта глеевого торфяно-глеезема потечно-гумусового под сосновком-ельником (69 %). Однако этот показатель вниз по профилю резко падает до 41 %, когда все режимы почвы становятся неблагоприятными. При этом плотные тяжелые иллювиальные

горизонты являются водонепроницаемым экраном, ведущим в анаэробных условиях к накоплению окисных и токсичных для растительности закисных форм железа.

Одним из важнейших показателей плодородия почвы является ее агрегатный состав. Качество его определяется размером механических элементов, высокой пористостью (>45 %), механической прочностью и водопрочностью. Устойчивость структуры к механическому воздействию и способность при увлажнении сохранять благоприятное сложение определяется содержанием наиболее ценных агрегатов в диапазоне от 10 мм до 2 мм. По данным некоторых исследователей, диапазон расширяется до 1 мм [4].

При наличии в верхнем слое почвы менее 50 % агрегатов крупнее 1-2 мм почва становится податливой к ветровой эрозии.

При отсутствии водопрочности агрегаты быстро разрушаются даже от атмосферных осадков. Влажная почва при этом заплывает или подвергается водной эрозии, а при высыхании дает корку и трещины.

В лесах при снижении скорости ветра и высоком проективном покрытии растительностью почва защищена от разрушения. Однако часто возникающие пожары в лесах оголяют поверхность низко плодородных почв и многократно увеличивают эрозионные процессы, особенно на склоновых поверхностях.

Анализ агрегатного состава горных почв г. Медвежка (табл. 4) показал, что только дерново-подзолистая типичная почва сосновка разнотравного и дерново-подзолистая глееватая сосновка травяно-липнякового (подлоговые культуры ели в березняке) имеют ветроустойчивые фракции размером 10-2 мм в серогумусовом горизонте в количестве 42,1 (Р-5) и 43,6 % (Р-9). Среди них 38,4 и 34,2 % соответственно относятся к наиболее устойчивым фракциям от 7 до 2 мм. Однако водопрочность агрегатов (10-2 мм) в этих почвах весьма низкая (16,0 и 2,0 %).

Особенно слабо оструктуренными являются литоземы, содержание ветроустойчивых агрегатов в которых составляет всего 2,6 % (Р-4), 5,4 % (Р-6) и 2,8 % (Р-11).

Торфяно-перегнойный горизонт Th глеевого торфяно-глеезема потечно-гумусового (Р-7) защищен мощным очесом. Эта почва, расположенная в депрессии и в состоянии повышенного увлажнения, ветровой эрозии в современном состоянии не подвержена. Однако агрегаты не будут устойчивыми в условиях развития эрозионных процессов.

Таблица 4 – Агрегатный состав почв

макроагре- гаты	Содержание фракций, мм, %							
	мезо- и микроагрегаты							
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	<2	7-2	10-2
<b>Сосняк ягодниковый</b>								
Р-1 Постлитогенный структурно-метаморфический бурозем глееватый ненасыщенный мелкий поверхность-оглеенный мало гумусированный супесчаный слабоскелетный со среднеразвитым профилем на песчано-щебнистых элювиально-делювиальных отложениях								
15,3 0	9,0 4,0	5,6 0	4,4 1,0	1,6 0	64,1 95,0	11,6 1,0	20,6 5,0	
<b>Сосняк ягодный березняк производный</b>								
Р-2 Постлитогенный структурно-метаморфический бурозем оподзоленный ненасыщенный крайне мелкий слабо гумусированный поверхность-осветленный супесчаный слабоскелетный на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных метаморфических отложениях								
4,3 2,0	5,0 4,0	4,0 1,0	12,5 6,0	4,1 0	71,1 83,0	20,6 7,0	25,6 11,0	
<b>Сосняк липняковый</b>								
Р-3 Постлитогенный структурно-метаморфический бурозем глееватый ненасыщенный маломощный среднегумусированный турбированый глубоко оглеенный супесчаный на элювиально-делювиальных метаморфических отложениях								
0,7 0	1,8 1,0	2,6 2,0	5,0 2,0	2,2 0,5	87,6 94,5	9,8 4,5	11,6 5,5	
<b>Сосняк брусничный</b>								
Р-4 Постлитогенный литозем серогумусовый типичный ненасыщенный крайне мелкий слабогумусированный легкосуглинистый сильноскелетный на элювиально-делювиальных метаморфических отложениях								
2,3 0	0,7 0	0,7 0,4	0,4 0	0,8 0	95,1 99,6	1,9 0,4	2,6 0,4	
<b>Сосняк разнотравный</b>								
Р-5 Постлитогенная текстурно-дифференцированная дерново-подзолистая глееватая ненасыщенная среднемелкая глубокоосветленная глубоко оглеенная, мало гумусированная слабонасыщенная легкосуглинистая слабоскелетная на элювиально-делювиальных отложениях метаморфических горных пород								
0,9 0	3,7 1,0	14,3 3,0	26,7 12,0	7,4 1,0	57,0 84,0	38,4 15,0	42,1 16,0	
<b>Сосняк брусничный</b>								
Р-6 Постлитогенный литозем серогумусовый типичный ненасыщенный крайне мелкий слабогумусированный супесчаный сильноскелетный на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных метаморфических отложениях								
2,0 0	1,4 0	0,7 0,4	0,3 0	1,0 0	94,5 99,6	2,0 0,4	5,4 0,4	
<b>Сосняк ельник осоково-сфагновый</b>								
Р-7 Постлитогенный глеевый торфяно-глеевый потечно-гумусовый ненасыщенный поверхность-оглеенный слабонасыщенный торфяно-перегнойный глинистый слабоскелетный на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных отложениях горных пород								
13,9 5	5,1 2,0	5,8 1,0	16,0 2,0	4,1 5	63,1 85,0	25,9 8,0	31,0 10,0	
<b>Сосняк ягодниково-липняковый, производный березняк</b>								
Р-8 Постлитогенный структурно-метаморфический бурозем грубогумусированный ненасыщенный мелкий среднегумусированный легкосуглинистый на элювиально-делювиальных отложениях метаморфических горных пород								
2,3 1	0,8 0	2,4 1,0	5,9 1,0	2,0 1,0	91,6 96,0	5,3 3,0	6,1 3,0	
<b>Сосняк травяно-липняковый (подлоговые культуры ели в березняке)</b>								
Р-9 Постлитогенная текстурно-дифференцированная дерново-подзолистая типичная ненасыщенная мелкая глубокоосветленная мало гумусированная легкосуглинистая среднеклескетная на рыхлых песчано-щебнистых элювиально-делювиальных метаморфических отложениях								
6,4 0	9,4 0	13,7 1,0	15,3 1,0	5,2 0	50,0 98,0	34,2 2,0	43,6 2,0	
<b>Сосняк разнотравный. Культуры сосны</b>								
Р-10 Постлитогенная текстурно-дифференцированная дерново-подзолистая типичная ненасыщенная крайне мелкая глубокоосветленная среднегумусированная легкосуглинистая слабоскелетная на элювиально-делювиальных отложениях								
0,5 10	2,2 1,0	7,5 1,0	15,5 0,5	7,1 0,5	63,5 87,0	33,8 2	36,0 3,0	

## Окончание таблицы 4

макроагрегаты	Содержание фракций, мм, %						
	мезо- и микроагрегаты						
>10	10-7	7-5	5-3	3-2	<2	7-2	10-2
<b>Сосняк нагорный</b>							
Р-11 Постлитогенный литозем серогумусовый типичный ненасыщенный крайне мелкий супесчаный на щебнистом элюво-делювии плотных силикатных пород							
2,0 0	1,0 0	0,5 0,4	0,6 0	0,7 0	95,2 99,6	1,8 0,4	2,8 0,4

Примечание: числитель – сухое просеивание, знаменатель – мокрое просеивание.

Водной эрозии подвержены почвы всех типов леса, их водопрочные агрегаты (10-2 мм) варьируют в пределах 0,4-16,0 % (табл. 3).

Следует отметить, что в настоящее время на обследуемой склоновой территории г. Медвежка уже встречаются крупные очаги линейной эрозии.

Результат анализа агрегатного состава свидетельствует также о том, что в случае прохождения лесных массивов огнем почвы будут интенсивно подвергаться ветровой и особенно линейной и плоскостной водной эрозии. Деградировать они будут также вследствие снижения микробиологической активности почвы, необходимой для гумификации органических веществ и опосредованной трансформации элементов питания из минеральной части почвы. Известно также, что более трети способности некоторых лесных почв к фиксации азота может обеспечиваться микроорганизмами, ответственными за разложение древесины на поверхности и в почвенном профиле. Поэтому управление древесными остатками в рамках противопожарных норм может быть важным аспектом управления азотом в условиях пожара.

#### Выводы:

1. Общие физические свойства большинства исследованных почв благоприятны для формирования высоко- и среднепродуктивных насаждений основных лесообразующих пород. Исключение составляет глеевый торфяно-глеевый, все физические свойства которого, хотя и неблагоприятные, но не препятствуют произрастанию эволюционно приспособленных видов растений сосняка-ельника осоково-сфагнового.

2. Исследованные горные почвы всех типов леса являются эрозионно опасными. Данный факт определяет необходимость применения щадящих способов и технологий рубок.

3. Подготовленная по итогам исследования экспозиция «Распределение почвенных разностей по типам леса в условиях Уральского учеб-

но-опытного лесхоза УГЛТУ» позволяет оптимизировать учебный процесс в рамках курсов почвоведение-лесоведение-лесоводство.

#### Список источников

1. Антонова Ж. А., Климентова Е. Г., Рассадина Е. В. Картография почв. Ульяновск: УлГУ, 2014. 102 с.
2. Белов Л. А., Астахова Ю. А., Болсун А. В. Анализ горимости лесов Курганской области (на примере Варгашинского лесничества) // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3(90). С. 80–92.
3. Гафуров Ф. Г. Почвы Свердловской области. Урал. ун-т, 2008. 396 с.
4. Зайцева Т. Ф. Почвы контактной полосы северной лесостепи и подтайги Приобья, их генезис и агрономическая оценка // Тр. НСХИ, 1970. Т. 43. С. 26-125.
5. Иванова Н. С. Лесотипологические особенности биоразнообразия и восстановительно-возрастной динамики растительности горных лесов Южного и Среднего Урала: дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург, 2019. 300 с.
6. Казеев К. Ш., Тищенко С. А., Колесников С. И. Почвоведение. Практический курс. Москва: Юрайт, 2025. 228 с.
7. Классификация и диагностика почв России / Л. Л. Шишов [и др.]. Смоленск: Ойкумена, 2004. 341 с.
8. Микеладзе Ш. Э., Бунькова Н. П., Яковлева А. А. Влияние рекреационных нагрузок на санитарное состояние древостоев в условиях Шарташского лесного парка // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 112–121.
9. Оценка горимости лесов в Российской Федерации / Л. Е. Кузнецов [и др.] // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 93–101.
10. Самофалова И. А. Информационно-логический анализ дифференциации почвенного покрова высотных геосистем на Среднем Урале // Вестник АГАУ. 2017. № 11 (157). URL: <https://clck.ru/3QYExD> (дата обращения 10.02.2025).
11. Создание электронной лесотаксационной базы данных / А. И. Чермных [и др.] // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 56–62.
12. Фирсова В. П., Дергачева М. И. Состав органического вещества почв Урала и Зауралья // Лесные почвы южной тайги Урала и Зауралья. Свердловск, 1972. С. 130-145.

**References**

1. Antonova Zh. A., Klimentova E. G., Rassadina E. V. Kartografiya pochv. Ul'yanovsk: UlGU, 2014. 102 s.
2. Belov L. A., Astaxova Yu. A., Bolsun A. V. Analiz gorimosti lesov Kurganskoy oblasti (na primere Vargashinskogo lesnichestva) // Lesa Rossii i xozyajstvo v nix. 2024. № 3(90). S. 80–92.
3. Gafurov F. G. Pochvy' Sverdlovskoj oblasti. Ural. un-t, 2008. 396 s.
4. Zajceva T. F. Pochvy' kontaktnoj polosy' severnoj lesostepi i podtajgi Priob'ya, ix genezis i agronomicheskaya ocenka // Tr. NSXI, 1970. T. 43. S. 26-125.
5. Ivanova N. S. Lesotipologicheskie osobennosti bio-raznoobraziya i vosstanovitel'no-vozrastnoj dinamiki rastitel'nosti gornyx lesov Yuzhnogo i Srednego Urala: dis. ... d-ra biol. nauk. Ekaterinburg, 2019. 300 s.
6. Kazeev K. Sh., Tishchenko S. A., Kolesnikov S. I. Pochvovedenie. Prakticheskij kurs. Moskva: Yurajt, 2025. 228 s.
7. Klassifikaciya i diagnostika pochv Rossii / L. L. Shishov [i dr.]. Smolensk: Ojkumena, 2004. 341 s.
8. Mikeladze Sh. E., Bun'kova N. P., Yakovleva A. A. Vliyanie rekreacionnyx nagruzok na sanitarnoe sostoyanie drevostoev v usloviyakh Shartashskogo lesnogo parka // Lesa Rossii i xozyajstvo v nix. 2024. № 3 (90). S. 112–121.
9. Ocenka gorimosti lesov v Rossijskoj Federacii / L. E. Kuznecov [i dr.] // Lesa Rossii i xozyajstvo v nix. 2024. № 3 (90). S. 93–101.
10. Samofalova I. A. Informacionno-logicheskij analiz differenciacii pochvennogo pokrova vy'sotnyx geosistem na Sredнем Urale // Vestnik AGAU. 2017. № 11 (157). URL: <https://clck.ru/3QYExD> (data obrashheniya 10.02.2025).
11. Sozdanie elektronnoj lesotaksacionnoj bazy' dannyx / A. I. Chermnyx [i dr.] // Lesa Rossii i xozyajstvo v nix. 2024. № 3 (90). S. 56–62.
12. Firsova V. P., Dergacheva M. I. Sostav organichestkogo veshhestva pochv Urala i Zaural'ya // Lesnye pochvy' yuzhnoj tajgi Urala i Zaural'ya. Sverdlovsk, 1972. S. 130-145.

**Сведения об авторах:**

- Л. А. Сенькова**<sup>✉</sup>, доктор биологических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-2597-662X>;
- Л. П. Абрамова**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-2472-7787>;
- В. Н. Луганский**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-7823-7505>
- ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
620100, Россия, Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37  
senkovala@m.usfeu.ru

Original article

## PHYSICAL PROPERTIES OF SOILS IN MAIN FOREST TYPES OF THE URAL EDUCATIONAL-EXPERIMENTAL FORESTRY

**Lydia A. Senkova<sup>✉</sup>, Lyubov P. Abramova, Valeryan N. Lugansky**

Ural State Forestry Engineering University, Ekaterinburg, Russia  
senkovala@m.usfeu.ru

**Abstract.** The article presents the results of studying the general physical properties of soil in the main types of forests within the mountain forest belt of the eastern Ural Mountains in the Ural Educational-Experimental Forestry of the Ural State Forestry Technical University. The soil pits were laid out on 11 trial areas with sampling by genetic horizons for laboratory analysis, as well as their monoliths for their utilization in the educational process in the following subjects: Soil Science, Forestry, Forest Management. The properties of the studied mountain soils are specific, characterized by a complex combination of podzol and brown soil formation. The prevalence of light granulometric composition of the studied soils reduces the processes of illuviation in sod-podzol varieties. It is not expressed in lithozems. The gravel content of profiles is different both in degree and depth of the soil profile. It is most pronounced in lithozems: up to 48 % at a depth of 14 cm. High porosity, exceeding 40 % of the soil volume, provides favorable water-air regime, good drainage conditions of soils and favorable conditions for forming forest types. The peat-gley soil of the geomorphological depression is characterized by heavy granulometric composition. The physical properties of this soil are unfavorable compared to those of other forest types. Nevertheless, they support the growth of a plant community of pine and spruce sedge-sphagnum. Wind resistance and water stability of soil aggregates of the studied soils are low and indicate the strict observance of erosion control measures on these soils, protection forests from fires and from unjustified cutting.

**Key words:** forest types, mountain soils, soil formation processes, soil physical properties, soil aggregate composition.

**For citation:** Senkova L. A., Abramova L. P., Lugansky V. N. Physical properties of soils in main forest types of the Ural Educational-Experimental Forestry. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2025; 4 (84): 66-74. (In Russ.). [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2025\\_4\\_66-74](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_4_66-74).

**Authors:**

**L. A. Senkova**<sup>✉</sup>, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-2597-662X>;

**L. P. Abramova**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-2472-7787>;  
**V. N. Lugansky**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7823-7505>  
Ural State Forestry Engineering University, 37, Sibirsky trakt St., Ekaterinburg, Russia, 620100  
senkovala@m.usfeu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
Conflict of interests: the authors declare that they have no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 14.07.2025; одобрена после рецензирования 14.10.2025;  
принята к публикации 01.12.2025.

The article was submitted 14.07.2025; approved after reviewing 14.10.2025; accepted for publication 01.12.2025.

## Научная статья

УДК 630\*187(575.23)

DOI 10.48012/1817-5457\_2025\_4\_74-81

# ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГОРНЫХ ЛЕСОВ НА ПРИМЕРЕ ИССЫК-КУЛЬСКОГО ЛЕСХОЗА РЕСПУБЛИКИ КЫРГЫЗСТАН

**Чынгожоев Нурстан Мадылканович<sup>1</sup>, Кубатбеков Нурсултан Бакытбекович<sup>2</sup>,  
Залесов Сергей Вениаминович<sup>3✉</sup>**

<sup>1</sup>Научно-производственный центр исследований лесов им. П. А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2,3</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>zalesovsv@m.usfeu.ru

**Аннотация.** Иссык-Кульский лесхоз является одним из типичных передовых предприятий Республики Кыргызстан. Увеличение интенсивности антропогенной нагрузки на леса в сочетании с аридизацией климата вызывает необходимость совершенствовать ведение лесного хозяйства, что можно обеспечить только на основе объективных данных о распределении древесных и кустарниковых насаждений по типам леса. На основе материалов лесоустройства и результатов собственных исследований авторов выполнено распределение покрытых лесной растительностью земель по типам леса и даны предложения по совершенствованию лесовосстановления. Установлено, что в лесхозе среди древесных насаждений преобладают ельники, представленные елью тянь-шаньской (*Picea tianschanica* Rupr.) или елью Шренка (*P. schrenkiana* F. et M.), на долю которых приходится 51,0 % покрытых лесной растительностью земель. Среди ельников, в свою очередь, преобладают ельники на высокогорьях, на долю которых приходится 29,7 % общей покрытой лесной растительностью площади лесхоза и 58,2 % площади еловых насаждений. Среди кустарниковых насаждений доминируют арчевники стланниковые, занимающие 5891,6 га, или 30,4 % общих покрытых лесной растительностью земель. Для насаждений основных типов леса даны предложения по совершенствованию лесовосстановления, а также противопожарному устройству и направлению дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** Республика Кыргызстан, лесной фонд, древесные насаждения, кустарниковые насаждения, типы леса.

**Для цитирования:** Чынгожоев Н. М., Кубатбеков Н. Б., Залесов С. В. Типологическое разнообразие горных лесов на примере Иссык-Кульского лесхоза Республики Кыргызстан // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 4 (84). С. 74-81. [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2025\\_4\\_74-81](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_4_74-81).

**Актуальность.** Ведение лесного хозяйства на научной основе может быть реализовано только при наличии объективных данных о распределении лесного фонда по типам леса [3, 8,

11, 16, 17]. При этом выделение типов леса связано с определенными сложностями, особенно в горной местности, по причине существенной мозаичности почв и лесорастительных условий