

ИГУ им. К. ТЫНЫСТАНОВА

Кафедра « Экологии и лесного хозяйства»

Иванов А.В., Коновалов А.А.

Методические указания

**для лабораторных занятий по дисциплине
«Лесоведение» для специальности 554 201 01
Лесное хозяйство**

Каракол, 2013

УДК 630
ББК 43.4
И 20

Рекомендовано к изданию
решением Учебно-методического
совета ИГУ им. К.Тыныстанова
(протокол № 5 от 5.03. 2013 г.) и
Ученым советом ИГУ им.
К.Тыныстанова (протокол № 7 28.02.
2013 г.).

Рецензенты: зав. отделение докторантуры и аспирантуры КНАУ
 канд. с.х. наук, доцент Яковлева Н.В.
 зав. кафедры экологии и лесного хозяйства к.б.н.
 доцент Осмонбаева К.Б

Иванов А.В., Коновалов А.А.

И 20 Методические указания для лабораторных занятий по
дисциплине «Лесоведение»: для студ. 2,3 – го курса по спец. «Лесное
хозяйство». –Каракол: 2013. -44 с.

ISBN 978-9967-454-06-4

Данное издание является учебным пособием по методике проведения лабораторных работ по «Лесоведению» по специальности «Лесное хозяйство». Пособие предназначено для закрепления теоретических знаний, в области естественных законов жизни леса, его строения, типологии.

И 3901030000-13
ISBN 978-9967-454-06-4

УДК 630
ББК 43.4
© Иванов А.В, Коновалов А.А.,
2013.
@ ИГУ им. К.Тыныстанова, 2013.

Лабораторная работа № 1

МОРФОЛОГИЯ ЛЕСА ЭКОЛОГИЯ ЛЕСА

Учебные вопросы:

1. Лесной биогеоценоз, его компоненты и свойства. Компоненты лесного фитоценоза.
2. Значение солнечной радиации для жизнедеятельности древесных растений. Методы оценки светолюбия и теневыносливости древесных пород.

Ход работы

Морфология леса.

1. Лесной биогеоценоз, его компоненты и свойства. Компоненты лесного фитоценоза.

Задание 1

На основании таксационного описания заполните таблицу 1 (необходимо дать описания 5 разным выделам с совершенно разными по характеру компонентами)

Компоненты лесного биогеоценоза и их характеристика (квартал №)

Таблица 1

№ выдела	Состав древостоя	Подрост	Подлесок	Напочвенный покров	Экспозиция и крутизна склона	Характер почвы

Задание 2

Из таксационных описаний подберите следующие насаждения и заполните табл. 2

Таблица 2

№ выдела	Состав древостоя	Возраст, лет	Ярус	Средние		Относительная полнота	Характеристика древостоя
				Высота, м	Диаметр, см		
							Чистый хвойный древостой
							Чистый Лиственный древостой
							Смешанный древостой
							Простой древостой

Экология леса

2. Значение солнечной радиации для жизнедеятельности древесных растений. Методы оценки светолюбия и теневыносливости древесных пород

Задание 1

Произведите вычисления светопотребности древесных пород по методу М.К.Турского, заполнив таблицу 3.

Древесная порода	Масса годового прироста 100 саженцев в граммах при освещенности:		Уменьшение прироста, %	Место в ряду светопотребности
	100%	50%		
Береза повислая	234,7	141,2		
Бук восточный	400	390,0		
Дуб черешчатый	370	238,0		
Ель европейская	123,0	116,0		
Липа мелколистная	233,7	213,0		
Осина	304,0	193,0		
Пихта сибирская	57,0	56,0		
Сосна обыкновенная	165,0	102,0		

Уменьшение прироста рассчитывается по формуле (1) (табл. 3):

$$УП = (1 - МГП_{50} : МГП_{100}) \cdot 100$$

где УП – уменьшение прироста, % (определяется до сотых долей; чем больше процент уменьшения прироста, тем светолюбивее порода); $MГП_{50}$ – масса годовичного прироста 100 саженцев при освещенности 50%, г; $MГП_{100}$ – масса годовичного прироста 100 саженцев при освещенности 100%, г.

Задание 2

Определение светопотребности древесных пород по методу И.Визнера (фотометрический метод)

Древесная порода	Освещенность тыс.лк		Относительное «световое довольствие», %	Место в ряду светопотребности
	под кроной листвой и т.д.	на открытом месте (полное освещение)		
Береза повислая	3,2	28		
Бук восточный	0,4	26		
Дуб черешчатый	1,1	29		
Ель европейская	0,7	22		
Липа мелколистная	0,9	35		
Осина	4,3	47		
Пихта сибирская	0,6	22		
Сосна обыкновенная	5,1	46		

Относительное «световое довольствие» вычисляется по формуле (3) (табл. 5):

$$L = i \setminus j \times 100$$

где L – «световое довольствие» – минимум освещения, при котором растение еще может ассимилировать, % (чем больше процент относительного «светового довольствия», тем светолюбивее порода); i – освещенность под кроной, листвой и т.п. в лесу, тыс. лк; j – освещенность на открытом месте.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите компоненты образующие лесной биогеоценоз?
2. Какой компонент лесной экосистемы считается главным, доминирующим?
3. Перечислите и дайте краткую характеристику показателям, которые характеризуют древостой?
4. На основании выполненных в данной работе заданий назовите наиболее светолюбивые древесные породы?
5. Используя данные таблиц выполненных заданий, назовите теневыносливые древесные породы?

Лабораторная работа № 2

Экология леса

Учебные вопросы

1. Отношение древесных пород к теплу. Влияние леса на температуру воздуха и почвы.
2. Отношение древесных пород к влаге в лесу, на вырубках, полянах.

Ход работы

Задание 1.

1. Отношение древесных пород к теплу. Влияние леса на температуру воздуха и почвы.

По данным табл. 7 вычертите три графика (на одном чертеже) отклонений среднемесячных температур в течение года под пологом трех древостоев по сравнению с температурой воздуха открытого пространства.

Все студенты выполняют один вариант задания.

Знак + или – показывает, на сколько температура воздуха под пологом древостоя была выше или ниже средней температуры воздуха на открытом пространстве в этом месяце.

Масштаб принять равным по оси абсцисс («X»): 1 см = 1 месяц; по оси ординат («Y»): 1 см = 0,1° С.

Сделайте анализ отклонения средних температур воздуха под каждым древостоем и укажите, под пологом какого древостоя летом наиболее низкая температура, а зимой – наиболее высокая. Чем это объясняется?

Температурный режим в различных древостоях (по С. В. Белову)

Таблица 7

Месяц	Отклонения от температуры Δt °С в древостоях		
	буковом	сосновом	еловом
I	+0,10	+0,15	+0,30
II	±0,0	±0,0	+0,05
III	+0,15	±0,0	+0,10
IV	+0,10	+0,10	+0,15
V	-0,10	-0,10	-0,20
VI	-0,40	-0,20	-0,2
VII	-0,50	-0,20	-0,30
VIII	-0,35	-0,20	-0,25
IX	-0,30	-0,10	-0,25
X	-0,05	-0,05	-0,05
XI	-0,05	±0,0	+0,10
XII	+0,10	+0,15	+0,20

Задание 2.

Составьте ряд распределения древесных пород по степени теплолюбия, начиная с менее теплолюбивой породы, на основании фенологических наблюдений, приведенных в табл. 8.

Сроки наступления фенофаз у основных лесообразующих древесных пород (по Н.Е.Булыгину)

Таблица 8

Древесные породы	Набухание почек		Распускание листьев		Опадение листьев		Среднее место
	Дата	Место*	Дата	Место*	Дата	Место*	
Береза повислая	02.05		12.05		30.09		
Дуб черешчатый	15.05		23.05		23.09		
Ель европейская	26.04		24.05		-		
Липа мелколистная	14.05		19.05		18.09		
Лиственница сибирская	28.04		04.05		03.10		
Осина	14.05		19.05		19.09		
Сосна обыкновенная	25.04		05.06		-		

Задание 3

Соотношение общего количества выпавших осадков и суммы всей испарившейся влаги и стока, называемое водным балансом, выражается формулой Г. Н. Высоцкого (мм) (4):

$$O_c = C_n + C_r + I + T, \quad (4)$$

где O_c – общее количество осадков, выпадающих на поверхность суши; C_n – поверхностный сток; C_r – внутрпочвенный сток; I – физическое испарение с кроны и почвы; T – транспирация (физиологическое испарение).

По данным табл. 14 постройте диаграмму (пример показан на рис. 1), отражающую годовой расход воды лесных и открытых территорий.

Объясните изменения расхода воды на отдельные статьи водного баланса в лесу и на лугу.

**Годовой расход воды лесных и открытых территорий, мм;
Ленинградская область, суглинистые почвы (по С.В.Белову)**

Таблица 14

Статья водного баланса	Лес: 9Е1Б, 60 лет, II бонитет, полнота 0,8	Луг
Осадки общие Особщ	640	640
Осадки под пологом Оспод пол	510	640
Задержано кронами Оскр	130	0
Суммарное испарение ΣИ	480	430
Испарение с напочвенного покрова	70	220
Испарение с крон деревьев Икр	130	0
Транспирация Т	280	210
Сток поверхностный Сп	30	135
Сток грунтовый Сг	130	75

Контрольные вопросы:

1. Назовите древесные породы теплолюбивые и морозостойчивые?
2. Какие компоненты составляют водный баланс?
3. Что такое поверхностный сток?

Лабораторная работа № 3

Экология леса

Учебные вопросы:

1. Водный баланс в лесу и открытой местности. Влияние леса на водный баланс.
2. Роль почвы в лесной экосистеме влаги. Характеристика и значение лесной подстилки. Влияние некоторых метеорологических явлений связанных с атмосферными осадками на отдельные древесные породы в лесу.

Ход работы

1. Водный баланс в лесу и открытой местности. Влияние леса на водный баланс.

Задание 1

Установите, как изменяются с увеличением возраста древостоя следующие показатели:

- количество задержанных пологом осадков ($O_{скр}$);
- расход влаги на транспирацию (T);
- испарение с напочвенного покрова (I);

расход влаги на поверхностный сток ($C_{п}$);

расход влаги на грунтовый сток ($C_{г}$).

Для этого по приведенным ниже исходным данным своего варианта (табл. 14) постройте пять графиков ($O_{скр}$, T , I , $C_{п}$, $C_{г}$) и проанализируйте каждую кривую. По горизонтали отложите возраст: 1 см = 10 лет. Масштаб по вертикали студент подбирает сам. Показатели, недостающие в табл. 15, рассчитайте по формулам (5-9):

$$O_{скр} = O_{общ} - O_{под\ пол}, \quad (5)$$

$$\Phi = 1,7 \cdot \Delta M, \quad (6)$$

$$V_{ф} = \Phi / 10 \quad (7)$$

$$T = O_{общ} - O_{скр} - I - C_{г} - C_{п} - V_{ф}, \quad (8)$$

$$\Sigma I = I + T + O_{скр}, \quad (9)$$

где $O_{скр}$ – количество осадков, задержанных кронами деревьев, мм; $O_{общ}$ – общая сумма осадков, мм; $O_{под\ пол}$ – количество осадков, проникающих под полог древостоя, мм; Φ – фитомасса, т/га; $V_{ф}$ – влага, содержащаяся в фитомассе, мм; T – транспирация, мм; I – испарение с напочвенного покрова, мм; $C_{п}$ – поверхностный сток, мм; $C_{г}$ – грунтовый сток, мм; ΣI – суммарное испарение, мм.

Баланс влаги в лесу (по С.В.Белову)

Таблица 15

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы ΔM , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{скр}$, мм, %	Φ , т/га	$V_{ф}$, мм	I , мм	$C_{п}$, мм	$C_{г}$, мм	T , мм	ΣI , мм
1. Ельник мохово тенетравный 10 Е, крутизна склона 21⁰, полнота – 0,6 – 0,8, общее количество осадков – 590 мм, ВУМ – 246 – 2495 м. (КР хр. Терской – Ала- Тоо)										
20	4,0	500				82	40	97		
30	5,2	490				73	25	81		
40	7,2	485				72	23	89		
50	7,4	487				73	23	94		
60	7,2	488				74	24	99		
70	6,9	490				82	25	100		
80	6,6	495				90	26	104		
90	3,6	504				106	28	141		
100	3,0	514				126	40	170		

2. Ельник караганово таловый, 10Е, крутизна склона 24⁰, полнота 0,8- 0,9., ВУМ – 2885 – 2920 м, общее количество осадков – 721 мм(КР хр. Терской – Ала- Тоо)										
20	6,2	137	34%			69	35	125		
30	6,8	137	34%			70	34	114		
40	7,2		-			70	33	121		
50	6,6		-			71	33	125		
60	6,1	66.9	48.3%			73	34	129		
70	5,1		48.3%			81	35	130		
80	3,8	22.5	87.5%			83	36	132		
90	2,6		87.5%			105	40	146		
100	1,5					124	52	170		
3. Сосняк кисличный, 10С, I класс бонитета, полнота – 0,8 общее количество осадков – 580 мм/год (РФ)										
20	4,4	460				80	40	119		
30	6,0	442				65	20	103		
40	6,5	440				65	19	88		
50	6,9	445				68	20	84		
60	6,8	450				70	20	98		
70	6,6	452				72	20	111		
80	6,2	454				74	20	127		
90	5,7	456				76	20	143		
100	5,5	460				78	20	151		
120	3,8	466				84	31	180		
140	2,3	470				95	43	192		
4. Ельник уговой, 10 Е, ВУМ – 2145- 2185 м., Крутизна склона 21⁰, общее количество осадков – 550 мм. (КР хр. Терской – Ала- Тоо)										
20	3,0	169.5	54.8%			90	36	91		
30	4,1		54.8%			85	26	89		
40	4,8		54.8%			84	21	92		
50	5,0	76.3	22%			86	20	91		
60	5,0		22%			88	20	91		
70	4,9	92.3	57,3%			89	21	96		
80	4,7		57,3%			91	22	113		
90	3,7		57,3%			93	23	137		
100	3,1		95%			95	24	152		
120	2,2		95%			100	28	172		
140	1,7					108	34	185		

5. Ельник кисличный, 9Е1С, I класс бонитета, полнота – 0,9, общее количество осадков – 650 мм/год (РФ)										
30	5,1	498				58	20	121		
40	6,1	489				55	20	103		
50	6,6	489				55	20	105		
60	7,0	490				56	21	107		
70	6,8	491				57	22	111		
80	6,6	493				59	24	118		
90	6,3	494				61	24	117		
100	5,6	495				64	26	164		
120	3,0	500				74	28	187		
140	2,2	510				90	43	201		
6. Ельник чернично-кисличный, 9Е1С, II класс бонитета, полнота – 0,9, общее количество осадков – 540 мм/год (РФ)										
20	3,2	430				66	25	97		
30	4,1	414				53	17	75		
40	4,7	410				54	16	64		
50	5,4	410				54	16	63		
60	5,5	411				55	16	64		
70	5,4	412				55	16	65		
80	5,3	414				56	17	63		
90	5,1	415				57	18	69		
100	4,9	417				58	19	75		
120	3,9	424				60	21	134		
140	2,3	432				72	28	172		
7. Березняк брусничный, 10Б, III класс бонитета, полнота – 0,7, общее количество осадков – 560 мм/год										
20	3,5	512				86	44	101		
30	4,8	505				83	36	100		
40	6,3	500				85	34	100		
50	6,5	502				87	34	105		
60	6,2	503				89	35	110		
70	5,1	506				92	36	121		
80	4,8	511				99	37	126		
90	3,6	520				114	40	149		
100	2,6	528				130	47	181		
8. Дубняк кленово-снытевый, 9Д1К, I класс бонитета, полнота – 0,9, общее количество осадков – 530 мм/год (Украина)										
20	8,9	472				76	18	93		
30	9,5	466				72	15	85		
40	10,1	464				71	14	80		
50	10,2	464				71	13	82		

60	10,3	464				70	13	84		
70	10,2	465				70	13	86		
80	10,0	466				71	14	86		
90	9,6	467				72	14	87		
100	9,2	468				73	15	96		
120	8,4	469				78	16	103		
140	7,5	470				82	18	119		
160	6,8	472				88	20	135		

4. Роль почвы в лесной экосистеме. Характеристика и значение лесной подстилки. Влияние некоторых метеорологических явлений связанных с атмосферными осадками на отдельные древесные породы в лесу.

Задание 2. Определите характер и причины отрицательного воздействия влаги на отдельные древесные породы (табл. 16).

Влияние осадков на лес

Таблица 16

Факторы	Какие породы чаще повреждаются	Результат повреждение
Снежный покров		
Снегопад		
Снеговал		
Град		
Изморозь		
Ожеледь		

Задание 3. Используя дополнительную литературу, заполните табл. 17.

Зависимость между типом условий местопроизрастания и механическим составом почвы

Таблица 17

Механический состав почвы	Тип условий местопроизрастания	Произрастающие древесные породы

Задание 4. Напишите название почвы, если известно:

а) $A_0 = 2$ см; $A_1 > A_2$; материнская порода – суглинок;

б) $A_0 = 8$ см; $A_2 > A_1$; материнская порода – супесь.

Задание 5. Заполните табл. 18 «Характеристика лесной подстилки».

Характеристика лесной подстилки

Таблица 18

Тип лесной подстилки	Масса лесной подстилки, кг	Степень разложения подстилки	Реакция сред	Характеристика флоры	Характеристика почв	Произрастающие древесные породы

Контрольные вопросы:

1. Как отличается водный баланс леса и открытых пространств?
2. Чем отличается транспирация от физического испарения?
3. Какие типы лесной подстилки вы знаете?

Лабораторная работа №4 ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ

Учебные вопросы

1. Типы лесорастительных условий. Типология В.Н.Сукачева

Ход работы

1. Типы лесорастительных условий. Типология В.Н.Сукачева

Задание 1. Начертите по памяти или используя дополнительную литературу эдафо - фитоценотические схемы В. Н. Сукачева для сосновых и еловых древостоев:

- обозначьте на осях положение всех типов леса;
- очертите группы типов леса и напишите их названия;
- надпишите около осей названия эдафо-фитоценотических рядов;
- укажите, изменения каких экологических факторов отображает каждый из них;
- найдите и запишите отличия между типами еловых и сосновых лесов.

Задание 2. Используя литературные источники и таксационные описания, заполните табл. 20.

Таблица 20

Типы леса	Почвы	Древо-стой	Класс бонитета	Подлесок	Живой напочвенный покров	Успешность естественного возобновления
Лишайниковый						
Кисличный						
Черничный						
Брусничный						
Долгомошный						
Сфагновый						
Травяной и травяно болотный						
Лещиновый, дубняковый, липняковый						

Контрольные вопросы:

1. Что лежит в основе типологии леса предложенной В.Н.Сукачевым?
2. Назовите несколько типов леса по В.Н.Сукачеву?
3. Как вы можете объяснить термин «эдафические условия»?

Лабораторная работа №5

ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ

Учебные вопросы

1. Экологическая схема типов леса ельников Северного Тянь- Шаня

Задание 1.Нчертите используя дополнительную литературу схему типов леса Северного Тянь – Шаня

Задание 2. Используя литературные источники и таксационные описания, заполните табл. 21.

Таблица 21

Типы леса	Поч-вы	Древостой (состав, ср.Н, ср.Д., запас)	Класс бонитета	Под-лесок	Живой напоч-венный покров	Успешность естественного возобновления
Ельники сухие на неразвитых почвах (A₁)						
Ельники свежие на маломощ. Почвах B₂						
Ельники влажные на маломощ. почвах B₃						
Ельники свежие на среднемощ. почвах C₂						
Ельники влажные на среднемощ. почвах C₃						
Ельники свежие на мощных почвах D₂						
Ельники сырые высокогорн-на маломощ. почвах вB₄						
Ельники свежие высокогорн-на среднемощ. почвах вC₂						
Ельники влажные высокогорнна среднемощ. почвах вC₃						

Ельники сухие кальцефиль на маломощ. почвах кВ₁						
---	--	--	--	--	--	--

Контрольные вопросы:

1. В чем особенность типологии горных лесов Тянь – Шаня?
2. Что положено в основу типов леса Тянь – Шаня?
3. Какое влияние оказывает тип леса на естественное возобновление леса?

Лабораторная работа №6 ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ

Учебные вопросы

1. Эдафическая сетка П.С.Погребняка – Д.В.Воробьева

Ход работы

Задание 1. Начертите по памяти или используя дополнительную литературу эдафическую сетку П.С.Погребняка.

Задание 2. Определите тип леса (по В.Н.Сукачеву), тип лесорастительных условий (по П.С.Погребняку) и тип леса по схеме типов леса Северного Тянь – Шаня по следующим описаниям, составленным для лесов Российской Федерации и Республики Кыргызстан:

1) Осинники, принадлежащие по продуктивности к III классу бонитета, реже – ко II. Преобладающая полнота 0,7-0,8. В подлеске – редкая рябина и крушина, встречающиеся, начиная со второго класса возраста и старше. Еловый подрост появляется в насаждениях с IV класса возраста. Основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи с вкрапленными в них по микропонижениям кукушкиным льном и сфагнумом. Характерные представители напочвенного покрова: черника, брусника, седмичник европейский, майник двулистный, марьянник луговой, грушанка круглолистная, вейник лесной, рамишия (грушанка) однобокая, костяника, золотарник (золотая розга), ландыш майский, хвощ лесной, фиалка собачья. Здесь также произрастают растения открытых мест: щучка, мятлик, ясенник цепкий, валериана, бодяк и др. Мхи: *Hylacomium proliferum* (мох этажчатый), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Rhytidiadelphus triquetrus* (мох трехгранный), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый), *Dicranum scorarium* (дикранум гладкий).

2) Ельник чистый. Почва формируются на карбонатных породах, верхние горизонты содержат большое количество гумуса. реакция среды нейтральная или щелочная. По механическому составу тяжелосуглинистые. Подлесок слабовыражен. Живой напочвенный покров богат разнотравье типичное для открытых мест., (до 60- 70% покрытия)

3) Чистый еловый древостой III - IV классов бонитета. Почвы горно – лесные темноцветные, сухоторфянистые, выщелоченные сформированные на гранитах небольшой мощности (30 – 50 см). Подлесок слабовыражен. Травяной покров редкий при полноте 1.0 составляет 10- 15%, при полноте 0,5-0,6 - 50 -60%. Преобладают лесные представители флоры: сныть горная, мерингия теневая, цицербита тяньшанская и лазоревая, княжик сибирский, кортуза бротеруса. Широко распространены зеленые мхи (50 – 60% покрытия)

4) Березняки III, реже II классов бонитета. Преобладающая полнота древостоев данного типа леса 0,6-0,8. Подлесок редкий, представлен рябиной, крушиной, иногда ивой. Подрост еловый удовлетворительный. Основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи с вкрапленными в них по микропонижениям кукушкиным льном и сфагнумом. Характерные представители напочвенного покрова: черника, брусника, седмичник европейский, майник двулистный, марьяник луговой, грушанка круглолистная, вейник лесной, рамишия (грушанка) однобокая, костяника, золотарник (золотая розга), ландыш майский, хвощ лесной, фиалка собачья. Здесь также произрастают растения открытых мест: щучка, мятлик, ясменник цепкий, валериана, бодяк и др. Мхи: *Nylocomium proliferum* (мох этажчатый), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Rhytidiadelphus triquetrus* (мох трехгранный), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый), *Dicranum scoparium* (дикранум гладкий).

5) Еловые древостои. Почва торфяно-перегнойная, глеевая, суглинистая на тяжелом суглинке. Производительность определяется III-IV классами бонитета. Полноты преобладают 0,5-0,8. В подлеске встречаются ива серая, рябина и изредка крушина ломкая. Подрост еловый, групповой, редкий, удовлетворительный, приурочен к микроповышениям. Травяной покров густой, разнообразный трехъярусный. В первом ярусе: тростник обыкновенный, камыш лесной, страусник, вейник ланцетный, вербейник обыкновенный, скерда болотная, таволга вязолистная. Во втором ярусе: хвощ лесной, осока лисья, осока шаровидная, сабельник болотный, черника, брусника, бодяк разнолистный, золотарник (золотая розга), луговик дернистый (щучка). В третьем ярусе: кислица обыкновенная, седмичник европейский, майник

двулистный, рамишия (грушанка) однобокая, земляника лесная, фиалка болотная, костяника. Мхи: *Sphagnum subbicolor* (сфагнум соббиколер), *Polytrichum commune* (кукушкин лен), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Sphagnum squarrosum* (сфагнум растопыренный), *Hylocomium proliferum* (мох этажчатый). Основной фон создают растения первого яруса, хвощ и сфагнумы.

6) Ельник чистый I – II бонитета. Почва лесовидные суглинки полноразвитый профиль более 1 м высокое содержание гумуса, горно – лесные темноцветные. Подлесок имеет наибольшее развитие: пять видов жимолости, смородина Мейера, бересклет семенова, ива, шиповник Альберта и др. Живой напочвенный покров богатый преобладают злаки коротконожка перистая, мятлики, ежа сборная, регнерия, пырей. Проективное покрытие до 100%. Естественное возобновление слабое или отсутствует.

7) Еловый древостой. Почва грубогумусная, среднеподзолистая, суглинистая, влажная на валунном суглинке. Древостой характеризуется средней производительностью III класса бонитета, реже II. В насаждениях преобладают средние полноты 0,7; 0,6 и 0,5. В редком подлеске находятся рябина, ива и крушина. Еловый подрост представлен несколькими поколениями разной высоты и возраста. Основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи с вкрапленными в них по микропонижениям кукушкиным льном и сфагнумом. Характерные представители напочвенного покрова: черника, брусника, седмичник евро-пейский, майник двулистный, марьянник луговой, грушанка круглолистная, вейник лесной, рамишия (грушанка) однобокая, костяника, золотарник (золотая розга), ландыш майский, хвощ лесной, фиалка собачья. Мхи: *Hylocomium proliferum* (мох этажчатый), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Rhytidiadelphus triquetrus* (мох трехгранный), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый), *Dicranum scoparium* (дикранум гладкий). В моховом покрове наряду с блестящими мхами нередко встречаются пятна кукушкина льна и сфагнума, что указывает на начало заболачивания почвы.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом тип леса влияет на состав почвенной растительности?
2. Как древостой своим доминирующим положением оказывает влияние на характер лесорастительных условий?

Лабораторная работа № 7
СРЕДООБРАЗУЮЩАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ РОЛЬ ЛЕСА

Учебные вопросы:

1. Классификация лесов по целевому назначению. Категории лесов. Берего и руслозащитные леса, их функции, размещение по площади, оптимальный состав. Водоохранные функции леса. Водорегулирующая роль леса и факторы, ее определяющие. Оптимальный состав водорегулирующих лесов. Влияние лесистости на речной сток. Нормы лесистости и размещение лесных массивов. Количественная оценка водорегулирующих свойств леса. Зависимость речного стока от состава древостоя, его возраста, свойств почвы.

2. Функции рекреационных лесов. Санитарно-гигиеническая роль леса. Последствия рекреации в лесах зеленых зон. Стадии дигрессии.

Ход работы

1. Классификация лесов по целевому назначению. Категории лесов. Берего и руслозащитные леса, их функции, размещение по площади, оптимальный состав. Водоохранные функции леса. Водорегулирующая роль леса и факторы, ее определяющие. Оптимальный состав водорегулирующих лесов. Влияние лесистости на речной сток. Нормы лесистости и размещение лесных массивов

Задание 1. Заполните табл. 22 «Категории защитных лесов и их характеристика».

Таблица 22

Категория защитных лесов	Характеристика
<i>1) Леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях</i>	
1.	
2.	
3.	
4.	
<i>2) Леса, расположенные в водоохранных зонах</i>	
1.	
2.	
3.	
4.	
<i>3) Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов</i>	
1.	
2.	

3.	
4.	
4) Ценные леса	

Задание 2. Заполните табл. 23

Водоохранные леса и их функции

Таблица 23

Категории водоохраных лесов	Функции

Берего - и руслозащитные леса и их функции

Таблица 24

Берего и руслозащитные леса	Функции
1. Берегозащитные леса	
2. Руслозащитные леса	

Задание 3. Перечислите функции почвозащитных лесов.

Задание 4. Какую лесистость следует считать оптимальной: а) в лесостепи; б) в Нечерноземье; в) в северной тайге; г) в среднем?

2. Функции рекреационных лесов. Санитарно-гигиеническая роль леса. Последствия рекреации в лесах зеленых зон. Стадии дистрессии.

Задание 1. Заполните табл. 25, 26, 27 – «Классификации стадий дистрессии рекреационных лесов» используя дополнительную литературу.

Стадии дигрессии рекреационных лесов в зависимости от отношения площади, вытоптанной до минерального горизонта поверхности напочвенного покрова, к общей площади обследуемого участка, % (по ОСТ 56-100-95)

Таблица 25

	Стадии дигрессии рекреационных лесов				
	показатель				

Стадии дигрессии рекреационных лесов по пересечению площади с дорогами и тропами (по данным Союзгипролесхоза)

Таблица 26

Стадии дигрессии рекреационных лесов			
показатель			

Контрольные вопросы:

1. В чем проявляется водорегулирующая роль лесов?
2. Какие функции выполняют водоохранные леса?
3. Как проявляется почвозащитная функция леса?
4. В чем заключается рекреационная роль лесов?
5. Как проявляется рекреационная дегрессия лесов?

Лабораторная работа № 8

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА

Учебные вопросы:

1. Методика сравнительной оценки естественного лесовозобновления под пологом древостоев и на вырубках (статистические методы оценки точности учетов подроста). Основные количественные показатели лесовозобновления.

2. Классификация подроста по высоте и состоянию. Шкалы оценки естественного лесовозобновления под пологом леса и на вырубках (гарях).

Ход работы

1. Методика сравнительной оценки естественного лесовозобновления под пологом древостоев и на вырубках (статистические методы оценки точности учетов подроста). Основные количественные показатели лесовозобновления.

Задания:

Задание 1. По данным учета подроста (Н.В.Беляева, О.И.Григорьева, 2008) под пологом древостоев и на вырубках (варианты 1-10) выполните обработку полевого материала. Каждый студент выполняет свой вариант задания. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки.

В а р и а н т 1
Учет естественного возобновления ели на участке, пройденном
выборочными рубками 15 летней давности,
Урочище Каинды, Нарынского лесничества,
В средней части склона северо – северо – западной экспозиции,
крутизной 35⁰, тип леса – ельник травяномшистый

№ п\ п	Подрост, экз				№ п\ п	Подрост, экз			
	Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го		Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го
1	0	0	0		26	0	3	2	
2	0	0	3		27	1	0	3	
3	1	2	0		28	0	1	3	
4	1	0	1		29	0	0	5	
5	2	3	2		30	0	1	3	
6	2	1	0		31	0	0	4	
7	1	0	1		32	0	4	2	
8	0	0	3		33	0	1	6	
9	0	0	2		34	0	0	5	
10	1	0	2		35	1	2	4	
11	0	0	3		36	0	0	5	
12	0	3	2		37	1	3	3	
13	0	0	3		38	0	0	2	
14	0	0	4		39	0	1	5	
15	0	0	1		40	0	0	5	
16	0	0	3		41	0	0	3	
17	0	1	4		42	0	0	5	
18	0	1	3		43	0	2	3	
19	0	3	3		44	0	5	2	
20	0	3	3		45	0	0	4	
21	1	1	1		46	0	0	3	
22	0	0	4		47	0	1	3	
23	0	1	3		48	0	1	2	
24	0	0	3		49	0	0	2	
25	0	0	3		50	0	1	3	
						ΣN _м	ΣN _{ср}	ΣN _{кр}	ΣN

В а р и а н т 2

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 7-летней давности, Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Перинское лесничество, квартал 59, выдел 75, тип леса – ельник черничный

№ п\п	Подрост, экз				№ п\п	Подрост, экз			
	мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го		Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го
1	0	0	1		16	0	1	3	
2	0	0	0		17	0	0	3	
3	0	1	2		18	0	0	3	
4	0	2	3		19	0	4	0	
5	0	0	2		20	1	5	0	
6	0	0	2		21	0	5	2	
7	0	0	2		22	0	1	0	
8	0	0	2		23	0	0	4	
9	0	4	2		24	0	1	3	
10	0	0	4		25	0	3	1	
11	0	4	3		26	0	3	2	
12	0	4	2		27	0	4	3	
13	0	0	8		28	0	1	4	
14	0	1	4		29	0	0	2	
15	0	0	0		30	0	3	1	
						ΣN_m	ΣN_{cp}	ΣN_{kr}	ΣN

В а р и а н т 3

Учет естественного возобновления ели тянь - шанской на сплошной вырубке 19-летней давности, Урочище Адыл, Нарынское лесничество, экспозиция склона северо – восточное крутизна 30⁰, ВУМ – 2700 – 2800 м. пробная площадь – 0,35 га., количество учетных площадок - 30.

№ п\п	Подрост, экз				№ п\п	Подрост, экз			
	Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го		Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го
1	150	100	76		16	154	108	76	
2	160	117	70		17	157	103	77	
3	157	102	70		18	149	104	72	
4	151	110	71		19	146	100	74	
5	148	100	71		20	150	106	71	
6	159	105	71		21	151	112	71	
7	148	108	78		22	146	104	72	
8	157	103	74		23	149	102	78	
9	146	102	70		24	154	110	77	
10	159	100	76		25	160	103	78	
11	148	104	71		26	146	105	72	
12	156	116	76		27	165	102	75	
13	158	117	71		28	157	104	74	
14	150	100	72		29	154	100	70	
15	149	100	77		30	150	102	71	
						ΣN _м	ΣN _{ср}	ΣN _{кр}	ΣN

В а р и а н т 4

**Учет естественного возобновления ели под пологом насаждения
6Ос1202Б1201С1201Е120, бонитет II, полнота 0,5, Лисинский учебно-
опытный лесхоз Ленинградской области,
Лисинское лесничество, квартал 107, выдел 8, тип леса – осинник
кисличный**

№ п\п	Подрост, экз				№ п\п	Подрост, экз			
	Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го		Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го
1	0	0	2		16	0	0	5	
2	0	0	2		17	0	0	0	
3	0	0	2		18	3	2	1	
4	0	0	1		19	3	3	2	
5	1	2	0		20	1	1	1	
6	0	0	0		21	0	0	1	
7	0	2	0		22	1	1	0	
8	0	2	0		23	0	0	0	
9	2	5	2		24	0	0	0	
10	3	0	0		25	0	0	2	
11	2	4	0		26	0	0	0	
12	0	1	0		27	0	0	0	
13	0	1	0		28	0	0	0	
14	0	3	0		29	0	0	0	
15	0	2	2		30	0	0	0	
						ΣN_m	ΣN_{cp}	ΣN_{kr}	ΣN

В а р и а н т 5

**Учет естественного возобновления ели под пологом насаждения
50с1201Б1202С1302Е130, бонитет II, полнота 0,7, Лисинский учебно-
опытный лесхоз Ленинградской области, Лисинское лесничество,
квартал 107, выдел 10, тип леса – осинник черничный**

№ п\п	Подрост, экз				№ п\п	Подрост, экз			
	Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито- го		Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито- го
1	0	5	3		16	1	2	0	
2	5	1	0		17	0	0	2	
3	3	0	0		18	0	3	5	
4	0	0	3		19	1	2	1	
5	4	6	1		20	0	3	4	
6	0	1	1		21	0	4	0	
7	0	4	1		22	0	0	0	
8	1	0	3		23	0	2	0	
9	1	3	5		24	0	0	1	
10	0	0	2		25	0	1	1	
11	1	0	2		26	0	1	1	
12	0	0	8		27	0	0	4	
13	1	0	6		28	0	1	9	
14	0	3	2		29	0	1	2	
15	0	0	3		30	0	0	2	
						ΣN_m	ΣN_{cp}	ΣN_{kr}	ΣN

В а р и а н т 6

**Учет естественного возобновления ели под пологом насаждения
70с1202С1201Е120, бонитет I, полнота 0,5, Лисинский учебно-
опытный лесхоз Ленинградской области, Лисинское лесничество,
квартал 107, выдел 13, тип леса – осинник кисличный**

№ п\п	Подрост, экз				№ п\п	Подрост, экз			
	Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го		Мел- кий, до 0,5 м	Сред- ний, 0,51- 1,5 м	Круп- ный, более 1,5 м	Ито го
1	0	0	2		16	0	2	0	
2	0	0	2		17	0	1	1	
3	0	1	0		18	0	0	0	
4	0	0	1		19	3	0	0	
5	0	0	2		20	0	0	0	
6	0	0	2		21	0	5	2	
7	0	3	2		22	0	5	0	
8	1	0	2		23	3	0	2	
9	0	1	1		24	0	0	1	
10	1	1	0		25	0	1	4	
11	0	1	2		26	0	5	1	
12	0	2	1		27	0	1	1	
13	1	5	0		28	0	3	4	
14	3	3	0		29	0	7	1	
15	0	0	0		30	0	0	5	
						ΣN_M	ΣN_{cp}	ΣN_{kr}	ΣN

В а р и а н т 7

Учет естественного возобновления ели тянь- шанской в урочище Байбиче Нарынского лесничества, ВУМ – 2800 – 2900 м, тип леса ельник разнотравный (выпас скота) Крутизна неравномерная в среднем 26°. Площадь – 0,27 га.

№ п\п	Подрост, экз				№ п\п	Подрост, экз			
	Мел-кий, до 0,5 м	Сред-ний, 0,51-1,5 м	Круп-ный, более 1,5 м	Ито-го		Мел-кий, до 0,5 м	Сред-ний, 0,51-1,5 м	Круп-ный, более 1,5 м	Ито-го
1	12	10	2		16	12	10	2	
2	10	11	4		17	13	10	3	
3	11	11	3		18	12	11	4	
4	13	11	4		19	14	10	4	
5	10	10	2		20	11	10	3	
6	10	10	4		21	10	11	3	
7	11	12	0		22	13	11	0	
8	13	13	4		23	14	10	5	
9	12	10	3		24	12	11	3	
10	13	11	1		25	11	10	4	
11	10	12	2		26	13	10	4	
12	11	10	5		27	10	10	3	
13	13	11	2		28	15	12	4	
14	14	11	2		29	11	11	2	
15	14	10	3		30	12	12	3	
						ΣN _м	ΣN _{ср}	ΣN _{кр}	ΣN

В а р и а н т 8

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 10-летней давности, Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Лисинское лесничество, квартал 108, выдел 20, тип леса – ельник кисличный

№ п\п	Подрост, экз				№ п\п	Подрост, экз			
	Мел-кий, до 0,5 м	Сред-ний, 0,51-1,5 м	Круп-ный, более 1,5 м	Ито-го		Мел-кий, до 0,5 м	Сред-ний, 0,51-1,5 м	Круп-ный, более 1,5 м	Ито-го
1	0	1	1		26	1	1	1	
2	0	2	2		27	1	2	0	
3	0	1	1		28	6	0	0	
4	0	0	0		29	0	0	3	
5	0	0	4		30	0	0	6	
6	0	4	1		31	0	1	2	
7	1	0	2		32	0	1	3	
8	0	0	4		33	2	1	0	
9	1	0	1		34	1	2	1	
10	0	1	3		35	0	1	0	
11	0	0	1		36	0	0	5	
12	0	1	0		37	2	2	1	
13	0	1	3		38	0	0	0	
14	0	1	5		39	1	0	3	
15	1	0	5		40	0	0	2	
16	0	0	4		41	0	0	2	
17	3	0	5		42	0	0	4	
18	2	2	1		43	0	0	5	
19	0	1	1		44	0	0	3	
20	0	2	2		45	0	0	1	
21	0	0	2		46	0	0	3	
22	0	0	4		47	0	0	2	
23	0	0	5		48	0	0	2	
24	0	0	2		49	0	0	3	
25	0	1	3		50	0	3	5	
						ΣN_m	ΣN_{cp}	ΣN_{kr}	ΣN

Задание 2. Полученные при обследовании пробной площади результаты учета подроста хвойных пород подлежат математической (статистической) обработке. В практике лесоводственных исследований

математические методы чаще всего применяют для анализа совокупности результатов измерений. Статистическая совокупность характеризуется средне- арифметической величиной (M) и ее ошибкой (m_m), среднеквадратическим отклонением (σ), коэффициентом вариации (v) и точностью опыта (P).

При статистической обработке результатов учета подростка используются данные графы «Итого» из вариантов заданий и формулы (11-19):

1. Средняя численность подростка на учетной площадке в экз. – $M_{\text{уч.пл.}}$

$$M_{\text{уч.пл.}} = x_1 + x_2 + \dots + x_n \ / \ n,$$

где x_1, x_2, \dots, x_n – количество подростка на 1, 2, 3, ..., n учетных площадках; n – число учетных площадок

2. Выборочное среднеквадратическое отклонение σ , в экз.
Вычисляют этот показатель по табл. 28.

Ведомость вычисления среднеквадратического отклонения

Номер учетной площадки	Число подростка экз, x_i	Разность между числами подростка ($x_i - M_{\text{уч.пл.}}$), экз.	Квадрат разности $(x_i - M_{\text{уч.пл.}})^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
...			

30			

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - M)^2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (12)$$

Лабораторная работа № 9

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА

Ход работы

1. Методика сравнительной оценки естественного лесовозобновления под пологом древостоев и на вырубках (статистические методы оценки точности учетов подроста). Основные количественные показатели лесовозобновления

3. **Фактический коэффициент вариации v , %** – характеризует разброс (рассеивание) измеряемой величины относительно среднего значения. Рассеивание будет малым, если коэффициент вариации не превышает 10%; средним, если находится в пределах 11-30%, и большим, если находится за пределами 31%.

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100 \quad (13)$$

4. **Ошибка репрезентативности средней численности подроста m_m , экз.**

$$m_i = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

5. Показатель точности наблюдений P, %. Результат исследования оценивается показателем точности наблюдений. Исследования достаточно точны, если он не превышает 5%. Если показатель находится в пределах 6-10%, то точность исследования можно считать удовлетворительной

$$D = \frac{V}{\sqrt{n}}$$

6. Коэффициент встречаемости τ , % (встречаемость подростка – это отношение количества учетных площадок с растениями к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади или лесосеке, выраженное в процентах).

$$\tau = \frac{n_1}{n} \times 100$$

где n_1 – число учетных площадок, на которых встретился подрост.

В соответствии с Правилами лесовосстановления (2007) по распределению по площади (по встречаемости) подрост делится на три категории в зависимости от встречаемости: *равномерный* – встречаемость свыше 65%; *неравномерный* – встречаемость 40-65%; *групповой* (не менее 10 штук мелких или 5 штук средних и крупных экземпляров жизнеспособного и сомкнутого подрост).

7. Коэффициент гомогенности КГ. Этот показатель характеризует размещение подростка по площади. Если $КГ < 1$, то распределение подростка случайное, $КГ \approx 1$ – распределение равномерное, $КГ > 1$ – распределение групповое (контагиозное).

$$\hat{E}\tilde{A} = \frac{\sigma^2}{\hat{I} \hat{\sigma}^2 \hat{e}\tilde{u}}$$

8. Численность подростка на гектаре, экз./га

$$\hat{I} \tilde{a}\hat{a} = \frac{\sum N \times 1000}{n \times S}$$

где $\sum N$ – общее количество подростка (мелкого, среднего, крупного) на всех учетных площадках; n – количество учетных площадок (30 шт.); S – площадь одной учетной площадки (10 м²).

При оценке успешности лесовозобновления (для оценки влияния рубок ухода и комплексного ухода за лесом) применяются коэффициенты пересчета мелкого и среднего подроста в крупный. Для мелкого подроста коэффициент равен 0,5, для среднего – 0,8, для крупного – 1,0.

Итоговое число подроста с учетом пересчета мелкого и среднего подроста в крупный, экз.

$$\sum N = 0.5N_{\text{м}} + 0.8N_{\text{ср}} + \sum N_{\text{кп}}$$

где $N_{\text{м}}$ – количество мелкого подроста, экз.; $N_{\text{ср}}$ – количество среднего подроста, экз.; $N_{\text{кп}}$ – количество крупного подроста, экз.

В соответствии с Правилами лесовосстановления (2007) по густоте (численности) подрост делится на три категории: *редкий* – до 2 тысяч, *средней густоты* – 2-8 тысяч, *густой* – более 8 тысяч растений на 1 гектаре.

Результаты статистической обработки данных учета подроста заносятся в табл.

Статистические показатели учета естественного лесовозобновления

Таблица 30

Статистический показатель	Значения показателя
Средняя численность подроста на учетной площадке, экз.	
Ошибка средней численности подроста, экз	
Коэффициент вариации, %	
Точность исследования, %	
Численность подроста, тыс. экз./га	
Коэффициент гомогенности	
Коэффициент встречаемости, %	

Задание 3. Оцените успешность естественного лесовозобновления, осветив следующие аспекты исследования:

1) По коэффициенту вариации охарактеризуйте разброс (рассеивание) измеряемой величины (средняя численность подроста на одной учетной площадке) относительно среднего значения.

2) Сделайте вывод о точности проведенного исследования.

3) На основании полученных данных охарактеризуйте успешность естественного возобновления

4) На основании полученного коэффициента встречаемости и по коэффициенту гомогенности охарактеризуйте подрост по распределению по площади (табл. 31).

5) На основании численности подроста на 1 га ($M_{га}$) охарактеризуйте подрост по густоте (табл. 31).

Лабораторная работа № 9 ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА

1. Классификация подроста по высоте и состоянию. Шкалы оценки естественного лесовозобновления под пологом леса и на вырубках (гарях).

Классификация подроста по густоте и распределению по площади

Таблица 31

Классификация подроста по густоте		Классификация подроста по распределению по площади	
Категория подроста по густоте	Численность тыс. экз на 1 га	Характер распределения подроста по площади	Коэффициент встречаемости по площади, %
редкий	До 2	неравномерное	40 - 65
Средней густоты	2-8	Равномерное	Свыше 65 %
Густой	Более 8	групповое	Не менее 10 мелких или 5 средних и крупных экз.

Задание 1. Сделайте вывод об успешности естественного лесовозобновления, учитывая, что в южной и средней подзонах тайги древостои с полно-той 0,7 и выше формируются из подроста, имеющего исходную численность более 2-3 тыс. экз. на 1 га и встречаемость более 40-50%. При таких показателях численности и встречаемости подроста можно говорить об успешности естественного лесовозобновления.

По результатам работы заполните табл. 33. При заполнении табл. 33 воспользуйтесь данными о средних высотах и возрасте подроста ели на объектах исследования из табл. 32.

Средние высота и возраст подростка ели на объектах исследования

Таблица 32

Номер варианта задания	Средние					
	Высота подростка, см			Возраст подростка, лет		
	мелкого	среднего	крупного	мелкого	среднего	крупного
1	46,7	110,9	352,2	4,8	8,3	16,7
2	30,0	109,5	244,7	3,8	8,1	14,5
3	41,8	95,1	376,1	4,3	7,1	16,8
4	41,8	94,0	321,6	4,5	7,2	16,1
5	36,1	107,9	327,9	4,2	8,0	16,2
6	33,8	114,2	352,9	4,1	8,6	17,7
7	40,0	114,0	296,3	3,5	8,3	15,0
8	39,3	108,3	352,3	4,4	7,9	16,7

Сводные показатели для оценки успешности естественного лесовозобновления (по А.В.Грязькину)

1. Общее количество подростка на всех учетных площадках, экз.

Таблица 33

Порода	Жизнеспособный				Нежизнеспособный				Сухой				Всего без сухого							
	мелкий	средний	крупный	итого	мелкий	средний	крупный	итого	мелкий	средний	крупный	итого	Σ/М	мелкий	Σ/М	средний	Σ/М	крупный	итого	

2. Распределение подростка по категориям состояния, %

Таблица 34

порода	Жизнеспособный	Нежизнеспособный	Сухой	Всего без сухого

3. **Средние характеристики для подроста по данным учета** (в столбце «Итого» высчитывается средневзвешенная высота ($H_{ср}$, см) и средневзвешенный возраст ($A_{ср}$, лет) подроста, а по ним средний прирост за год ($Z_{ср}$, см/год) для жизнеспособного, нежизнеспособного, сухого подроста и всего без сухого по нижеприведенным формулам)

Таблица 35

порода	Жизнеспособный				Нежизнеспособный				Сухой				Всего без сухого			
$H_{ср}$, см																
$A_{ср}$, лет																
$Z_{ср}$, см/год																

Средневзвешенная высота, см:

$$\dot{i}_{\bar{H}} = \frac{\sum N_M \times \dot{I}_M + \sum N_{\bar{H}} \times \dot{I}_{\bar{H}} + \sum N_{\bar{E}} \times \dot{I}_{\bar{E}}}{\sum N}$$

Средневзвешенный возраст, лет:

$$\dot{A}_{\bar{H}} = \frac{\sum N_i \times \dot{A}_i + \sum N_{\bar{C}} \times \dot{A}_{\bar{C}} + \sum N_{\bar{E}} \times \dot{A}_{\bar{E}}}{\sum N}$$

Средний прирост в год, см/год: $Z_{ср} = H_{ср} / A_{ср}$

4. Численность подроста на гектаре, экз./га:

$$\dot{i}_{\bar{A}} = \frac{\sum N \times 1000}{n \times S}, \quad \sum N = 0,5N_i + 0,8\sum N_{\bar{C}} + \sum N_{\bar{E}}$$

где $\sum N$ – итоговое число подроста с учетом пересчета мелкого и среднего подроста в крупный на всех учетных площадках, экз.; n – количество учетных площадок; S – площадь одной учетной площадки (10 м²).

Контрольные вопросы:

1. На какие группы по размерам производят распределение естественного возобновления?
2. На какие категории по состоянию распределяют подрост?
3. Какой характер распределения имеет подрост под пологом и на открытых участках?

Лабораторная работа № 10 ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕСА

Учебные вопросы:

для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Возрастная структура древостоев. Дифференциация и отпад, их роль в жизни леса

З а д а н и я:

Задание 1. Рассчитайте процент отпада деревьев каждой ступени толщины за 10, 20 и 30 лет, используя данные исследований, полученные на постоянных пробных площадях в опытном лесном хозяйстве. Результаты представьте в виде табл. 34-39. Каждый студент выполняет свой вариант задания. Вариант 1 выполняют студенты, номер зачетной книжки которых оканчивается на четную цифру, вариант 2 – учащиеся, номер зачетной книжки которых оканчивается на нечетную цифру.

В а р и а н т 1

Распределение деревьев по ступеням толщины в сосняке брусничном

Таблица 36

Ступень толщины, см	Возраст, лет			
	40	50	60	70
4	46	0	0	0
8	161	63	33	26
12	155	146	106	99
16	55	51	42	42
20	13	12	12	10
24	2	2	1	1
Всего	432	274	194	178

Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за 10 лет

Таблица 37

Ступень толщины, см	Возраст, лет		отпад	
	40	50	экземпляры	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за 20 лет

Таблица 38

Ступень толщины, см	Возраст, лет		отпад	
	40	60	экземпляры	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за 30 лет

Таблица 39

Ступень толщины, см	Возраст, лет		отпад	
	40	70	экземпляры	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

В а р и а н т 2

**Распределение деревьев по ступеням толщины в ельнике
кисличном**

Таблица 40

Ступень толщины, см	Возраст, лет			
	40	50	60	70
4	827	72	2	0
8	512	313	100	73
12	211	207	189	172
16	92	92	92	90
20	17	17	15	12
24	2	2	2	2
Всего	1661	703	400	349

Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за 10 лет

Таблица 41

Ступень толщины, см	Возраст, лет		отпад	
	40	50	экземпляры	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за 20 лет

Таблица 42

Ступень толщины, см	Возраст, лет		отпад	
	40	60	экземпляры	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за 30 лет

Таблица 43

Ступень толщины, см	Возраст, лет		отпад	
	40	70	экземпляры	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Контрольные вопросы:

1. Какие основные этапы в жизни леса проходят в процессе его формирования?
2. Как происходит процесс естественного изреживания (процент отпада по годам) в древостоях по годам?
3. Какая основная закономерность изменения количества деревьев прослеживается с увеличением возраста древостоя?

Литература

Основная:

1. Лесной кодекс КР
2. Мелехов И.С. Лесоведение: -М.: МГУЛ, 1999.
3. Сеннов С.Н Лесоведение и лесоводство. -М.: Академия, 2008.
4. Турский М.К. Лесоводство. -М.: МГУЛ, 2000.
5. Набатов Н.М. Лесоводство. -М.: МГУЛ, 2002.
6. Яковлева Н.В. Горное лесоводство Кыргызский Аграрный университет. 2005.
7. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство Гослесбумиздат 1952 г.
8. Шишков И.И. Лесоводство с основами лесного хозяйства М. Лесная промышленность 1979 г.
9. Белов С.В. Лесоводство. -М.: Лесная промышленность, 1983.
10. Еловые леса Тянь – Шаня., издательство. –Фрунзе: Илим, 1976.
11. Труды киргизской лесной опытной станции выпуск IV «Кыргызстан» -Фрунзе, 1965.

Дополнительная:

1. Бицин Л.В. Строение и продуктивность горных лесов. -М.: Лесная промышленность, 1965.
2. Световой режим, фотосинтез и продуктивность лесов. -М.: Наука, 1967.
3. Морозов Г.Ф.. Избранные труды том 1-2. -М.: Лесная промышленность, 1970.
4. Рысин Л.П. Лесная типология в СССР. -М.: Наука, 1975.
5. Столяров Д.П. Разновозрастные ельники и ведение хозяйства в них. -М.: Лесная промышленность, 1979.
6. Соколов Д.Ф. Влияние лесной растительности на состав гумуса почв различных природных зон. -М.: АН СССР, 1962.
7. Харитонов Ф.Н. Биология и экология древесных пород. -М., 1968.
8. Алексеев В.А. Световой режим леса. -М.: АН СССР, 1975.
9. Назимова Д.И. Горные темнохвойные леса Западного Саяна. -Л., 1975.
10. Обмен веществ и энергии в сосновых насаждениях Европейского севера. -Л.Н., 1977.
11. Обмен веществ и продуктивность хвойных Наука. –Новосибирск, 1977.
12. Лесная энциклопедия. 1 и 2 том. -М.
13. Типы вырубок и возобновление леса. -М.: Лесная промышленность, 1977.

14. Панарин И.И. Типы лиственных лесов Читинской области. -М.: Наука, 1965.
15. Протопопов В.В. Средообразующая роль темнохвойных лесов Наука. –Новосибирск, 1975.
16. Степное лесоведение. –М.: Лесная промышленность, 1971.
17. Возобновление леса. –М.: Колос, 1975.
18. Микофлора кедровников Западного Саяна Наука. –Новосибирск, 1974.
19. Типология лесов Кыргызской Республики Э.Гриза (и др) – 2008.
20. Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. -Б.: Илим, 1995.
21. Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. -Б.: Илим, 2004.
22. Справочник лесничего т.1 и т.2. -М., 1994.
23. Чешев Л.С.Типы еловых лесов Северной Киргизии. –Фрунзе: Илим, 1971.

Нормативная и инструктивная документация:

24. ОСТ 56 – 108 – 98 Лесоводство. Термины и определения.
25. Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно-ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. 1984.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Лабораторная работа № 1 МОРФОЛОГИЯ ЛЕСА. ЭКОЛОГИЯ ЛЕСА.....	3
2. Лабораторная работа № 2 ЭКОЛОГИЯ ЛЕСА.....	6
3. Лабораторная работа № 3 ЭКОЛОГИЯ ЛЕСА.....	8
4. Лабораторная работа №4 ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ	13
5. Лабораторная работа №5 ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ.....	14
6. Лабораторная работа №6 ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ.....	16
7. Лабораторная работа № 7 СРЕДООБРАЗУЮЩАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ РОЛЬ ЛЕСА.....	19
8. Лабораторная работа № 8 ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА.....	22
9. Лабораторная работа № 9 ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА.....	35
10. Лабораторная работа № 10 ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕСА...	38

Иванов А.В., Коновалов А.А.

**Методические указания
для лабораторных занятий по дисциплине
«Лесоведение» для специальности 554 201 01
Лесное хозяйство**

Тех. редактор: Жакыпова Ч.А.
Компьютерная верстка: Жумашева Ж.Ж.

Отпечатано в полиграфическом комплексе
ИГУ им. К.Тыныстанова
Заказ 424 Тираж 25.
Тел.: (03922) 52696.