

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ИНСТИТУТ ЛЕСА И ОРЕХОВОДСТВА им. П.А. ГАНА

**ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ
И ЛЕСОКУЛЬТУРНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
В КЫРГЫЗСТАНЕ**

Выпуск 19

Бишкек ♦ 2006

Л 50

Ответственный редактор
Н.В. Габрид, канд. биол. наук

Рецензент
И.С. Содомбеков, докт. биол. наук, проф.

Рекомендован к печати Ученым советом
Института леса и ореховодства им. П.А. Гана

ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ И ЛЕСОКУЛЬТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ. Выпуск 19 / Отв. ред. Н.В. Габрид; Институт леса и ореховодства им. П.А. Гана; НАН КР. – Бишкек: Илим, 2006. – 94 с.

ISBN 5-8355-1411-5

Обобщены результаты исследований, проводимых в естественных и искусственных насаждениях Кыргызстана. Представлены данные о закономерности изменений таксационных показателей древостоев ели Шренка; результаты усовершенствования и применения на практике таблиц для определения объема стволов ели, произрастающей в Нарынской области. Показаны влияние добровольно-выборочных рубок на физические свойства почв и ежегодный прирост подроста ели Шренка, а также динамика снегонакопления в еловых насаждениях после лесовосстановительных рубок разной интенсивности. Рассмотрены результаты многолетних исследований влияния выпаса скота на растительность и почвенный покров арчовых лесов. Дана оценка естественному возобновлению ели Шренка в насаждениях Тюпского лесхоза. Изложены данные о фауне полезных насекомых (паразитов и хищников) в лесах Кыргызстана. Обобщены результаты создания культур миндаля в Южном Кыргызстане.

Сборник предназначен для лесоводов, экологов, биологов, работников лесного хозяйства и природоохранных учреждений.

ISBN 5-8355-1411-5

© Институт леса и ореховодства
им. П.А. Гана, 2006.

СОДЕРЖАНИЕ

А.Б. Чотонов. Закономерности изменения некоторых таксационных показателей древостоев ели Шренка	4
Т.Т. Турдалиев, А.Б. Чотонов, С.К. Асанов. Усовершенствование объемных таблиц ели Шренка, произрастающей в Нарынской области.....	11
А.Т. Исаков, Р.А. Болдинская, Л.И. Иванченко. Влияние добровольно-выборочных рубок на физические свойства почв и ежегодный прирост подроста ели Шренка в средней части елового пояса.....	18
К.К. Гапаров. Динамика снегонакопления в еловых насаждениях, пройденных лесовосстановительными рубками разной интенсивности	24
Т.Т. Турдалиев, А.Б. Чотонов. Применение вспомогательных таблиц для определения объемов ели на практике в Нарынской области.....	32
А.Т. Исаков, Б.И. Венгловский. Естественное возобновление ели Шренка в ущелье Кичи-Орукту Тюпского лесхоза	37
А.В. Космынин. Влияние выпаса скота на травянистую растительность и почвенный покров арчовых лесов	43
Н.В. Габрид. Полезные насекомые в лесах Кыргызстана	51
А.В. Космынин. Организация регулируемой пастбы скота в арчовой зоне (на примере ГНПП “Кыргыз-Ата”).....	61
С. Болотов, С.К. Кенжебаев, А.С. Болотова. Создание культур миндаля в Южном Кыргызстане	76
А.А. Онучин, А.В. Космынин, К.К. Гапаров. Влияние лесистости водосборного бассейна на суммарный сток в еловых лесах Прииссыкуля	83

А.Б. Чотонов

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛИ ШРЕНКА

Закономерности изменения формы древесных стволов ели Шренка рассматривались в работах П.А. Гана (1958, 1991), Б.Е. Харитонова (1971) и Л.С. Чешева (1991). В работах П.А. Гана рассмотрены закономерности изменения второго коэффициента формы (q_2) и сделан анализ изменения относительного сбега ствола.

Л.С. Чешев (1991) отдельно не рассматривает вопросы изменения формы древесных стволов, однако составленные им таблицы объема и сбега содержат значение старого видового числа (f) для деревьев различных ступеней толщины и разрядов высот. Вместе с тем в его работе отсутствуют данные, характеризующие строение древостоев по видовому числу, и данные о количестве стволов в древостях, имеющих различное значение видового числа.

Цель настоящей работы – установить закономерность строения древостоев по форме ствола, связь между значением старого видового числа и второго коэффициента формы, а также взаимосвязь диаметра на высоте груди (1,3 м) и диаметра пня.

В основу исследований положены материалы 5 пробных площадей со сплошной рубкой и обмером 626 модельных деревьев. Для установления взаимосвязи между диаметром ствола на высоте 1,3 м и диаметром пня проведены дополнительные замеры диаметров на высоте 1,3 м и диаметров пней у 1300 растущих деревьев и составлена характеристика пробных площадей (табл. 1).

На первом этапе исследования были вычислены средние величины видовых чисел и коэффициент формы (табл. 2).

Из данных табл. 2 видно, что величина второго коэффициента формы лежит в пределах 0,601–0,659, что на 1,7–9,8% превышает среднее значение, принятое П.А. Ганом ($q_2=0,60$), для расчета объемов стволов. Не подтвердилось и утверждение Б.Е. Харитонова (1971) о том, что среднее значение q_2 для ели Шренка равно $0,661\pm 0,002$.

Среднее значение старого видового числа варьирует в пределах 0,388–0,437, что подтверждает данные, приведенные Л.С. Чешевым (1991).

Далее было произведено распределение числа стволов по ступеням старого видового числа (табл. 3).

Таблица 1

Характеристика пробных площадей

№ пр. пл.	Регион	Лесничество	Бонитет	Полнота	Д, ср, см	Нср, м	Число наблюдений	Средний возраст, лет	Объем средний, м ³
1	Терской Алатау	Джеты-Огузск.	4	0,6	37,2	19,5	185	111	1,184
2	Терской Алатау	Тонское	3	0,6	35,4	24,4	72	194	1,270
9	Терской Алатау	Арашан	2	0,5	34,2	28,3	134	135	1,306
10	Кунгей Алатау	Кароол-Добо	3	0,7	25,0	18,5	124	80	0,486
11	Кунгей Алатау	Урюк-тинское	4	0,6	29,5	20,9	111	88	0,721

Таблица 2

Средние показатели видовых чисел и коэффициента формы

№пр.пл.	q_0	$w, \%$	q_2	$w, \%$	f_{cp}	$w, \%$
1	1,291	11,5	0,613	12,2	0,399	16,6
2	1,298	9,7	0,659	11,2	0,431	15,6
9	1,178	8,3	0,634	10,4	0,422	10,9
10	1,359	12,5	0,622	10,9	0,437	11,7
11	1,283	9,8	0,601	14,7	0,388	12,7

Таблица 3

Распределения числа стволов по ступеням старому видовому числу

№ пр. пл.	Видовые числа							итого
	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	
1	3,2	7,0	28,6	35,1	22,7	3,2	–	100,0
2	–	5,6	19,4	34,7	27,8	9,7	2,8	100,0
9	–	2,2	23,9	34,3	31,3	6,7	1,5	100,0
10	0,8	1,6	11,3	33,1	36,3	13,7	3,2	100,0
11	2,7	10,8	32,4	40,5	10,8	0,9	1,8	100,0

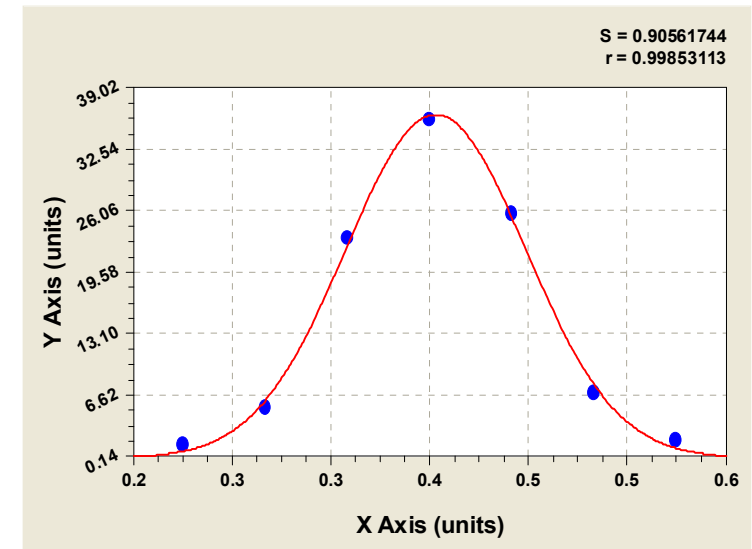
Оценка рядов на совместимость велась с использованием критерия согласия Колмогорова – Смирнова (λ). Анализу подвергались все сочетания рядов распределения. Величины критериев, рассчитанные для отдельных рядов, не превышают критического значения, что позволило получить один обобщенный ряд распределения (табл. 4).

Таблица 4

Обобщенный ряд распределения древостоев по старому видовому числу

Видовое число	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	Итого
Число стволов, %	1,4	5,4	23,1	35,6	25,8	6,9	1,9	100

Распределение обобщенного ряда древостоев по старому видовому числу показано на рисунке.



Оказалось, что обобщенный ряд соответствует нормальному распределению и выражается уравнением

$$y = ae^{-(x-b)^2/(2c^2)},$$

где a, b, c – постоянные значения: $a=37,095$; $b=0,401$; $c=0,0509$.

Коэффициент корреляции равен 0,99.

Выровненные значения обобщенного ряда приведены в табл. 5.

Таблица 5

Выровненные значения обобщенного ряда

Видовое число	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	Итого
Число стволов, %	0,6	6,3	23,5	38,0	24,4	6,6	0,6	100,0

Важным аспектом в изучении изменения формы древесных стволов является их связь с коэффициентом формы (q_2). Коэффициент формы является легко определяемой величиной, по сравнению со старым видовым числом. Связь между видовым числом и коэффициентом формы характеризуется уравнением вида:

$$y = a \ln(x) + v,$$

где $a=0,4217$, $v=1,0001$.

Коэффициент корреляции равен 0,82.

Большое значение для выявления характера формирования объема и построения объемных таблиц имеет связь между видовым числом и высотой, а также между видовым числом и диаметром.

Оказалось, что уравнение связи имеет вид:

$$y = a \ln x + v.$$

Уравнения связи между видовым числом и диаметром, вычисленные для отдельных пробных площадей, имеют коэффициенты, показанные в табл. 6. Здесь же приведены данные, характеризующие адекватность этих уравнений.

Таблица 6

Коэффициент уравнения связи между видовым числом и высотой

№ пр. пл.	a	v	Коэффициент корреляции
1	-0,079	0,8424	0,38
2	-0,0493	0,8143	0,21
9	-0,1308	1,0671	0,54
10	-0,1031	0,9201	0,44
11	-0,0142	0,644	0,05

Связь между видовым числом и высотой характеризуется уравнением

$$y = a \ln x + v.$$

Коэффициенты a и v приведены в табл. 7.

Таблица 7

Коэффициент уравнения связи между видовым числом и диаметром на высоте 1,3 м

№ пр. пл.	a	v	Коэффициент корреляции
1	-0,0773	0,8828	0,53
2	-0,0633	0,8811	0,31
9	-0,1018	0,9856	0,63
10	-0,0886	0,9012	0,54
11	-0,0516	0,771	0,27

При оценке товарной структуры древостоев иногда возникает необходимость определить диаметр ствола на высоте груди (1,3 м) по диаметру пня. Особенно часто эта зависимость необходима при освидетельствовании мест незаконной рубки и оценке нанесенного ущерба. Для этой цели используется вспомогательная таблица, которая при замере диаметра пня дает точную информацию о диаметре срубленного дерева на высоте 1,3 м (Л.С. Щевелев, 2002).

Однако для ели Шренка, произрастающей в Кыргызстане, такие таблицы отсутствуют. Чтобы восполнить этот пробел, нами была установлена упомянутая выше взаимосвязь.

В основу положены материалы обработки 1300 модельных деревьев. Оказалось, что зависимость выражается уравнением прямой линии, имеющим вид:

$$D_{1,3} = 0,7852 \cdot x.$$

Адекватность уравнения характеризуется коэффициентом детерминации 0,927.

На основании полученной зависимости построена вспомогательная табл. 8.

Таким образом, в результате проделанной работы установлены закономерности строения древостоев ели Шренка по форме ствола, найдены зависимости, характеризующие изменение формы ствола от его диаметра и высоты.

Полученные математические модели могут быть использованы для совершенствования таксационно-нормативной базы при оценке древостоев ели Шренка в Кыргызстане.

Таблица 8

Диаметр ствола ели Шренка на высоте 1,3 м
в зависимости от диаметра пня

Диаметр пня, см	Диаметр ствола на высоте груди, см	Диаметр пня, см	Диаметр ствола на высоте груди, см	Диаметр пня, см	Диаметр ствола на высоте груди, см
6	5	56	44	106	83
8	6	58	46	108	85
10	8	60	47	110	86
12	9	62	49	112	88
14	11	64	50	114	90
16	13	66	52	116	91
18	14	68	53	118	93
20	16	70	55	120	94
22	17	72	57	122	96
24	19	74	58	124	97
26	20	76	60	126	99
28	22	78	61	128	101
30	24	80	63	130	102
32	25	82	64	132	104
34	27	84	66	134	105
36	28	86	68	136	107
38	30	88	69	138	108
40	31	90	71	140	110
42	33	92	72	142	111
44	35	94	74	144	113
46	36	96	75	146	115
48	38	98	77	148	116
50	39	100	79	150	118
52	41	102	80	152	119
54	42	104	82	154	121

Литература

1. Ган П.А. Сбег и объем стволов ели Тяньшанской. – Фрунзе, 1958. – 83 с.
2. Ган П.А., Чиев Л.С. Справочник по таксации лесов Киргизии. – Фрунзе, 1991. – 143 с.
3. Шевелев Л.С. Лесотаксационный справочник для южнотаежных лесов Средней Сибири.
4. Харитонов Б.Е. Строение и товарная структура древостоев ели Шренка Кунгей Алатау: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Свердловск, 1971. – 26 с.

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЪЕМНЫХ ТАБЛИЦ
ЕЛИ ШРЕНКА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Распределение модельных деревьев ели по группам возраста в лесхозах Нарынской области

В 2000–2004 гг. были проведены исследования по совершенствованию объемных таблиц ели Шренка в лесхозах Нарынской области. Ельники здесь в основном III–Va бонитетов, занимают, преимущественно, северные, северо-восточные и северо-западные экспозиции склонов, крутизной 10–40°, высота над ур. м. 2200–3000 м.

Пересмотр объемных таблиц вызван необходимостью уточнения и совершенствования существующих методов таксации лесного фонда. В настоящее время материально-денежную оценку лесосек лесхозы проводят по таблицам “Выход деловой древесины по категориям крупности из стволов ели Шренка”, составленным П.А. Ганом и Л.С. Чешевым (1991).

Для составления объемных таблиц была произведена выборочная рубка 1300 модельных деревьев ели Шренка разного возраста и толщины в различных лесорастительных условиях – в Нарынском, Атбашинском, Акталинском и Жумгальском лесхозах. Из общего количества взятых елей 140 имели по два, три и более стволов. Таким образом, при составлении объемных таблиц в общей сложности использовано 1160 модельных деревьев.

В таблице 1 показано распределение модельных деревьев по группам возраста в лесхозах Нарынской области. В Нарынском лесхозе взято 255 (21,98%) моделей, в Атбашинском – 498 (42,9%), Жумгальском – 237 (20,43%) и в Акталинском – 170 (14,66%). Возрастной состав моделей был следующий: средневозрастные – 29,74%, приспевающие – 32,16%, спелые и перестойные – 21,38 и 6,9%, соответственно.

Суховершинные модели ели и стволовые гнили в Жумгальском и Акталинском лесхозе составили 3,79%. Стволовые гнили и гниль пня в основном имелись в Атбашинском и Нарынском лесхозах, и соответственно составили 2,33 и 3,71% от общего количества (1160 шт.).

Для наглядности составлен график (рис. 1) распределения моделей по высотам и ступеням толщины. Кривая на графике показывает среднюю высоту модели по ступеням толщины.

Там, где кривая пересекает диаметр ствола (см), находим среднюю высоту деревьев (м). Таким образом, высоту деревьев находим по ступеням толщины.

Возраст, лет	Всего		Лесхозы							
			Нарынский		Атбашинский		Жумгальский		Акталинский	
	штук	%	штук	%	штук	%	штук	%	штук	%
Средневозраст. (III–IV класс, 41–80 лет)	345	29,74	110	9,48	204	17,59	11	0,95	20	1,72
Приспевающие (V–VI класс, 81–120 лет)	373	32,16	81	6,98	151	13,02	111	9,57	30	2,59
Спелые (VII–VIII класс, 121–160 лет)	248	21,38	32	2,76	72	6,21	102	8,79	42	3,62
Перестойные (IX класс и более, 161 и более лет)	80	6,90	5	0,43	28	2,41	0	0	47	4,05
Гниль пня, стволовые пороки и т.д.	114	9,83	27	2,33	43	3,71	13	1,12	31	2,67
Всего:	1160	100	255	21,98	498	42,9	237	20,43	170	14,66

В таблице 2 дано распределение моделей ели по ступеням толщины. Наибольшее количество моделей (907 шт. – 78,2%) находилось в ступенях толщины от 16 до 40 см (средний 34 см). В Нарынском лесхозе большая часть моделей находилась в ступенях толщины от 12 до 40 см (ср. 28–32 см); в Атбашинском – от 12 до 44 (ср. 24–28); в Жумгальском – от 16 до 40 (ср. 24–28); в Акталинском – от 20 до 44 см (ср. 32–36 см).

Сравнивая средние высоты стволов ели в различных ступенях толщины, рассчитанных нами, с данными таблицы 1991 г. (табл. 16, с. 38¹) установили, что средняя высота стволов различная. По нашим данным,

¹ Ганн П.А., Чешев Л.С. Справочник по таксации лесов Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1991.

средняя высота стволов в различных ступенях толщины по Нарынскому региону несколько ниже, чем по данным таблицы 1991 г. (табл. 16, с. 38): для I разряда – на 4,82 м³; II – на 3,8; III – на 2,7; IV – на 2,3; V – на 2,4; VI – на 2,0 м³.

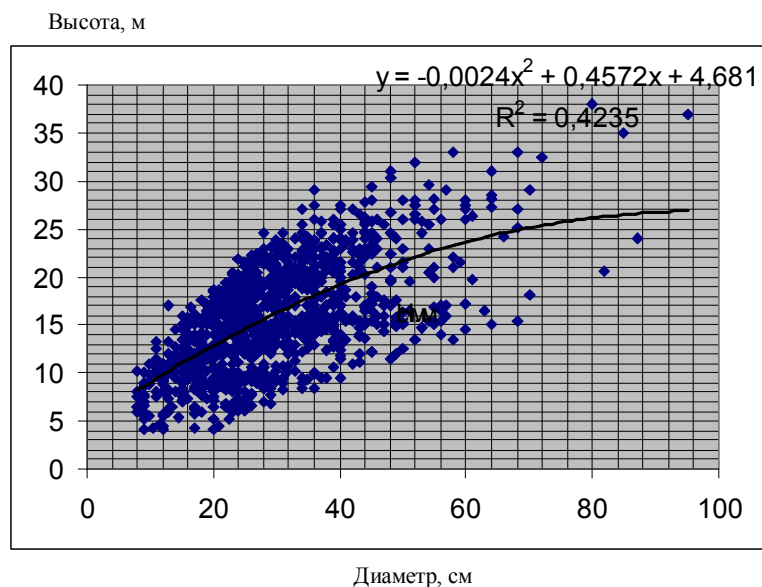


Рис. 1. Распределение моделей по высотам и ступеням толщины.

Объемы стволов моделей, рассчитанные нами по формуле Губера, также в среднем ниже, чем показатели таблицы 1991 г. (табл. 16, с. 38) – I разряд – на 0,61 м³; II – на 0,52; III – на 0,39; IV – на 0,30; V – на 0,19; VI – на 0,14 м³.

На рис. 2 кривая линия показывает объем по ступени толщины, на рис. 3 кривая линия показывает высоту стволов по разрядам высот в зависимости от диаметра, высоты и количества модельных деревьев.

На основании полученных данных высоты и объемов по ступеням толщины стволов в зависимости от количества моделей ели автором составлена ее объемная таблица 3, где показаны объемы стволов по разрядам высот. В таблицу не выключены ступени толщины 8–12 см из-за недостаточного количества модельных деревьев для анализа.

Распределение моделей ели Шренка по ступеням толщины в лесхозах Нарынской области

Ступень толщ., см	Всего		Лесхозы							
			Нарынский		Атбашинский		Жумгальский		Акталинский	
	штук	%	штук	%	штук	%	штук	%	штук	%
8	24	2,07	12	1,03	5	0,43	4	0,34	3	0,26
12	68	5,86	29	2,50	25	2,16	9	0,78	5	0,43
16	90	7,76	33	2,84	35	3,02	13	1,12	9	0,78
20	142	12,24	24	2,07	66	5,69	39	3,36	13	1,12
24	168	14,48	25	2,16	73	6,29	57	4,91	13	1,12
28	190	16,38	33	2,84	90	7,76	55	4,74	12	1,03
32	121	10,43	23	1,98	58	5,00	24	2,07	16	1,38
36	109	9,40	25	2,16	47	4,05	17	1,47	20	1,72
40	87	7,50	21	1,81	36	3,10	11	0,95	19	1,64
44	63	5,43	7	0,60	25	2,16	7	0,60	24	2,07
48	34	2,93	9	0,78	17	1,47	1	0,09	7	0,60
52	19	1,64	1	0,09	7	0,60	0	0	11	0,95
56	15	1,29	5	0,43	6	0,52	0	0	4	0,34
60	11	0,95	2	0,17	4	0,34	0	0	5	0,43
64	6	0,52	2	0,17	1	0,09	0	0	3	0,26
68	6	0,52	3	0,26	1	0,09	0	0	2	0,17
72	1	0,09	0	0	0	0	0	0	1	0,09
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	2	0,17	0	0	1	0,09	0	0	1	0,09
84	2	0,17	1	0,09	0	0	0	0	1	0,09
88	1	0,09	0	0	1	0,09	0	0	0	0
92	1	0,09	0	0	0	0	0	0	1	0,09
Всего шт., %	1160	100,00	255	21,98	498	42,93	237	20,43	170	14,66

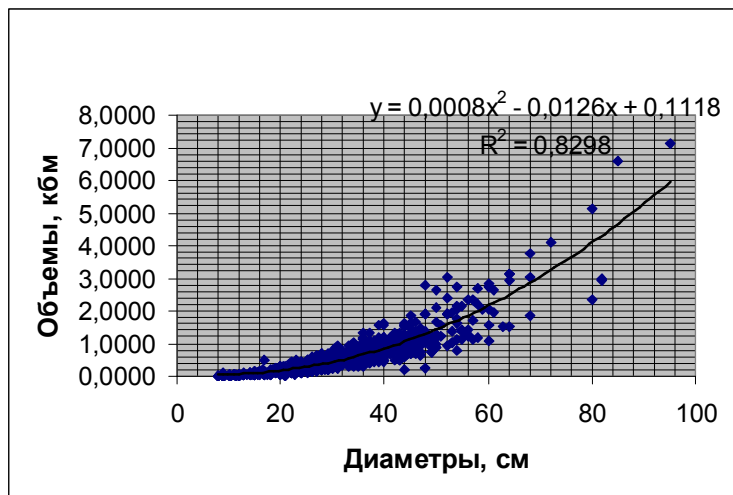


Рис. 2. Объем деревьев по ступеням толщины.

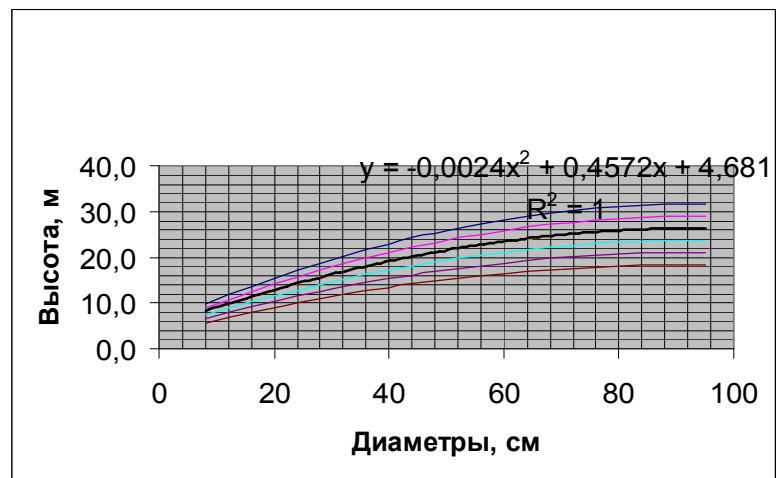


Рис. 3. Высота деревьев по разрядам высот.

Объемы стволов (в коре) ели Шренка по разрядам высот, м³ (по Нарынскому региону)

Ступени толщи- ны, см	Объемы (в коре) по разрядам высот древостоев, м ³											
	I		II		III		IV		V		VI	
	Высо- та, м	Объем, м ³	Высо- та, м	Объем, м ³	Высо- та, м	Объем, м ³	Высота, м	Объем, м ³	Высота, м	Объем, м ³	Высота, м	Объем, м ³
16	13,7	0,1380	12,5	0,1265	11,4	0,1150	10,2	0,1035	9,1	0,0920	8,0	0,0805
20	15,4	0,2158	14,2	0,1978	12,9	0,1798	11,6	0,1618	10,3	0,1438	9,0	0,1259
24	17,1	0,3242	15,7	0,2972	14,3	0,2702	12,8	0,2432	11,4	0,2162	10,0	0,1891
28	18,7	0,4634	17,2	0,4248	15,6	0,3862	14,0	0,3476	12,5	0,3090	10,9	0,2703
32	20,2	0,6334	18,5	0,5806	16,9	0,5278	15,2	0,4750	13,5	0,4222	11,8	0,3695
36	21,6	0,8340	19,8	0,7645	18,0	0,6950	16,2	0,6255	14,4	0,5560	12,6	0,4865
40	23,0	1,0654	21,0	0,9766	19,1	0,8878	17,2	0,7990	15,3	0,7102	13,4	0,6215
44	24,2	1,3274	22,2	1,2168	20,2	1,1062	18,1	0,9956	16,1	0,8850	14,1	0,7743
48	25,3	1,6202	23,2	1,4852	21,1	1,3502	19,0	1,2152	16,9	1,0802	14,8	0,9451
52	26,4	1,9438	24,2	1,7818	22,0	1,6198	19,8	1,4578	17,6	1,2958	15,4	1,1339
56	27,3	2,2980	25,0	2,1065	22,8	1,9150	20,5	1,7235	18,2	1,5320	15,9	1,3405
60	28,2	2,6830	25,8	2,4594	23,5	2,2358	21,1	2,0122	18,8	1,7886	16,4	1,5651
64	28,9	3,0986	26,5	2,8404	24,1	2,5822	21,7	2,3240	19,3	2,0658	16,9	1,8075
68	29,6	3,5450	27,1	3,2496	24,7	2,9542	22,2	2,6588	19,7	2,3634	17,3	2,0679
72	30,2	4,0222	27,7	3,6870	25,2	3,3518	22,6	3,0166	20,1	2,6814	17,6	2,3463

Литература

1. Ган П.А., Чешев Л.С. Справочник по таксации лесов Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1991.
2. Грошев Б.И. Лесная таксация и подготовка лесосечного фонда. – М.: Лесная промышленность, 1976.
3. Турдалиев Т.Т. Разработка таблиц для определения объема ели Шренка в лесах Нарынской области: Отчет о НИР за 2004 г. / Ин-т леса и ореховодства НАН КР; Научн. рук. Б.И. Венгловский.
4. Чешев Л.С. Ход роста насаждения ели Шренка. – Фрунзе: Изд-во АН Кир. ССР, 1963.
5. Чешев Л.С. Таблица объемов стволов и выход сортиментов из ели, произрастающей в Центральном Тянь-Шане. – Фрунзе: Кыргызстан, 1969.

А.Т. Исаков, Р.А. Болдинская, Л.И. Иванченко

ВЛИЯНИЕ ДОБРОВОЛЬНО-ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И ЕЖЕГОДНЫЙ ПРИРОСТ ПОДРОСТА ЕЛИ ШРЕНКА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ЕЛОВОГО ПОЯСА

Исследования проводились в Ананьевском лесничестве Иссык-Кульского лесхоза (квартал 20, выдел 9) на вырубках, заложенных сотрудниками Института леса и ореховодства НАН КР в 1996 г. в ельнике свежем на маломощных почвах. Экспозиция склона северо-западная (азимут 308°), крутизна склона 26°. Абсолютная высота над уровнем моря 2400 м. Поверхность почвы покрыта небольшими подушками мхов и слабо развитым травяным покровом из герани, морковника, сныти, манжетки, бересклета, молочая, злаков и др. Большая крутизна склонов и то обстоятельство, что почвы сформированы на элювии твердой породы, обусловили их среднемощность и скелетированность. Глубина почвенного профиля составляет 35–62 см, глубже залегает каменисто-щебнистый рухляк коренной породы–гранита. Каменистые включения обнаруживаются уже в самых верхних горизонтах, вниз по профилю возрастают их количество и размеры. Ниже приводится морфологическое описание разреза.

Гор. А _{от} –0– 7 см	Лесная подстилка покрыта сверху хвоевым опадом, влажная темно-коричневая оторфованная масса с очень небольшой примесью мелкозема. Горизонт пронизан большими и мелкими корнями. Переход в ниже следующий горизонт постепенный.
Гор. А ₁ –7– 14 см	Свежий, рыхлый, темно-серый с бурым оттенком, насыщен слабо разложившимся органическим веществом. Мелкозернисто-пороховидной структуры, среднесуглинистый. Пронизан корнями ели разного диаметра, вплоть до очень крупных. Сосредоточено большое количество корней трав. Переход постепенный.
Гор. АВ 14– 28 см	Свежий, светло-коричневый, с темноокрашенными затеками гумуса, зернисто-мелкоореховый. Имеется крупное каменистое включение. На глубине 25–28 см выделяется полоса грибного мицелия. Средний суглинок. Корней заметно меньше, чем в гор. А ₁ .
Гор. В 28– 40 см	Слабовлажный, окрашен неравномерно, на темно-коричневом фоне выделяются бурые пятна. Насыщен большим количеством грибного мицелия. Содержит

мелкие каменистые включения. Мелкоореховатой структуры, легкий суглинок. Переход к горизонту С ясный.

Гор. С 40–62 см

Слабовлажный элювий коренной породы в виде массы камней разной крупности, пересыпанных песчаным мелкоземом. Вскипания от HCl нет. Почва горно-лесная, темноцветная, сухоторфянистая, маломощная на элювии твердой коренной породы.

На данной пробной площади была произведена добровольно-выборочная рубка с доведением полноты насаждения с 0,5 до 0,2.

Так как на этой вырубке не проводилось наблюдений, неизвестна реакция предварительного подроста на изменение среды. Например, изменение прироста в высоту, срок адаптации в зависимости от интенсивности рубок. Но, опираясь на биологию ели, мы можем определить прирост каждого года даже по истечении определенного срока. Как известно, ель имеет верхушечный или иначе апикальный рост, т.е. ель ежегодно дает прирост в высоту только сверху, который в последующие годы не изменяется. Поэтому нами измерялась высота прироста каждого года (на модельных растениях) за последние 20 лет, определялся также возраст, высота самосева и подроста, который потом распределялся по группам возраста.

Для изучения изменения почв под влиянием рубок закладывались разрезы в типичном для пробной площади месте, наиболее характеризующим исследуемую площадь в целом. Гумус определялся по методике Тюрина (Е.В. Аринушкина, 1970), объемный, удельный вес – весовым методом (И.И. Плюссин, И.А. Верниковская, 1974).

Ниже приводим данные, полученные на вырубке через 8 лет. Микрорельеф пробной площади кочкообразный, кочки с поверхности покрыты мохово-травянистой растительностью. Травяной покров разреженный, состоит из манжетки, морковника, герани, вики, коротконожки, мятлики и др. Лесная подстилка смыта, местами промоины, почва лишилась защитного верхнего слоя, насыщенного органическим веществом. Почвенные функции в значительной мере утратились. Большая крутизна склонов и связанная с нею маломощность (35 см) почв обуславливает податливость верхней почвенной толщи разрушительному воздействию осадков, что и привело к смыву верхней почвенной толщи. Приводим описание почвенного разреза после проведенной рубки.

A₀A₁ 0–9 см

Рыхлый, влажноватый горизонт, содержит примесь мелкозема в органической массе, порошистой структуры, густо переплетен корнями трав, деревьев и грибным мицелием, серо-коричневого цвета. Переход к горизонту АВ постепенный.

АВ 9–22 см

Более плотный, влажноватый, комковато-зернистой структуры, коричнево-бурого цвета, корни в небольшом количестве, включение щебня. Переход к горизонту С резкий.

С 22–35 см

Влажноватый, уплотненный горизонт, состоит из массы щебня с примесью глины и песка. Пластинчато-комковатой непрочной структуры, большие камни – 32 см, корней нет. Вскипания от HCl нет.

Таблица 1

Изменение химических свойств почв под влиянием добровольно-выборочной рубки сильной интенсивности

Участок	Разрез, горизонт, глубина, см	рН	Гумус, %	Подвижные элементы питания, мг/100 г			Скелет, %
				P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	
Древостой, нетронутый рубкой (полнота 0,5)	A _{от} 0-7	6,3	34,42	4,55	87,6	12,2	
	A ₁ 7-14	6,1	21,11	2,7	55,06	10,37	
	АВ 14-28	5,9	3,38	2,01	20,6	5,97	
	В 28-40	5,9	2,6	1,11	16,89	6,97	
Рубка с доведением полноты до 0,2	С 40-62	4,9	0,93	0,77	13,21	4,4	35
	A ₀ A ₁ 0-9	5,8	17,52	3,12	17,12	10	
	АВ 9-22	6,2	3,29	1,43	6,18	4,23	7
	С 22-35	6,0	0,86	1,33	5,05	3,10	40

Как видно из табл. 1, количество скелета в почвообразующей породе достигает 35–40%. Морфологические изменения в почвенном профиле при проведенной рубке вызвали изменения в составе почвы.

Почвы сформированы на бескорбанатном субстрате и вместе с тем промыты осадками на всю свою небольшую глубину, поэтому вскипание от соляной кислоты во всех случаях отсутствует. Все почвенные горизонты здесь имеют среднекислую реакцию среды.

Лесная подстилка (A_{от} 34,42 %) “условного” гумуса это не столько гумус, сколько полуразложившиеся растительные остатки в целом, которые и завышают при определении истинное количество гумуса. И в гор. А₁ (до проведения рубки) количество гумуса завышено из-за насыщенности его слаборазложившимся органическим веществом. Гумусом богаты в обоих случаях только верхние слои почвы, с глубиной количество гумуса под пологом древостоев уменьшается, на вырубке уменьшение резкое, также произошло убывание подвижных элементов

питания после проведенной рубки: фосфора с 4,55 до 3,12 мг/100 г, калия с 87,6 до 17,12 мг/100 г, натрия с 12,2 до 10,0 мг/100 г.

Отсутствие лесной подстилки в чрезмерно изрезанном рубкой древостое – весьма наглядный признак неблагоприятного влияния этих рубок на почву, что вызвало изменения и в водно-физических свойствах почвы (табл. 2).

Таблица 2

Изменение физических свойств почв под влиянием добровольно-выборочной рубки сильной интенсивности

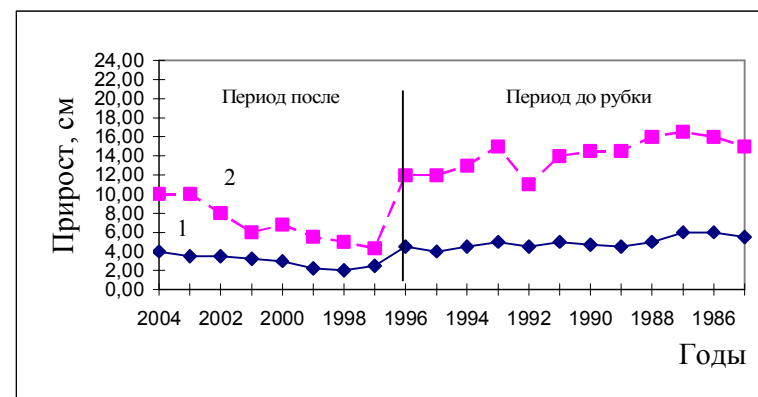
Участок	Горизонт	Глубина, см	Объемный вес, г/см ³	Удельный вес, г/см ³	Общая порозность, %
Древостой, нетронутый рубкой (полнота 0,5)	A _{от}	0–7	0,39	1,81	78,46
	A ₁	7–14	0,68	1,87	63,64
	AB	14–28	1,04	2,22	53,15
	B	28,40	1,18	2,47	52,23
Рубка с доведением полноты до 0,2	C	40–62	1,25	2,56	51,18
	A ₀ –A ₁	0–9	0,67	1,93	65,28
	AB	9–22	1,24	2,29	45,86
	C	22–35	1,33	2,40	44,59

Таким образом, средняя величина общей порозности почв до рубки составляет 78,46%, а после рубки – 65,28%. Объемный вес отражает те же закономерности, что и порозность почв. Под пологом нетронутых рубкой древостоев он значительно ниже (0,39–1,18), чем под пологом древостоев, доведенных рубками до полноты 0,2 (0,67–1,33). Наши данные подтверждают исследования Р.Г. Чегелишвили (1979), указывающего, что в горных условиях Грузии подневольно-выборочные рубки с доведением полноты до 0,2–0,3 резко ухудшают водно-физические свойства почв и тем самым водорегулирующие и защитные функции горных лесов.

При проведении рубок следует учитывать неопределимую роль лесных подстилок, являющихся основным вместилищем почвенной влаги и элементов питания, а потому необходимо принимать меры к недопущению сноса лесной органики с поверхности почвы. При маломощности

почв (35–50 см) можно ожидать развития эрозионных процессов в том случае, если рубками будут оголяться значительные площади лесных земель.

Кроме изменения водно-физических свойств почв, наблюдается изменение прироста подроста предварительного возобновления. Это изменение в росте ели на вырубке с полнотой 0,2 и максимальное его значение можно проиллюстрировать кривыми динамики годичного прироста в высоту (см. рисунок).



Средний прирост (1) и максимальное его значение (2) у подроста ели тьянь-шаньской на вырубке с полнотой 0,2 до и после рубки древостоя.

Из графика видно, что на вырубке с полнотой 0,2 в ельнике свежем на маломощных почвах в период до рубки средний ежегодный прирост составлял 4,97 см, а максимальное его значение составляло 17 см, после проведения рубки с доведением полноты до 0,2 средний ежегодный прирост снизился до 3,16, а в первые три года после рубки до 2 см и максимальное значение до 4,3 см, т.е. в 4 раза меньше этого показателя до рубки. Такое резкое снижение прироста связано с резким изменением среды.

Таким образом, можно сказать, что и на восьмой год после рубки с доведением полноты до 0,2 средний ежегодный прирост не достиг того показателя, который был до рубки. На основе данных результатов можно говорить, что такая интенсивность рубки недопустима в еловых лесах Прииссыккуля, так как последствия рубки оказались отрицательными в лесоводческом и экологическом плане и не следует их практиковать в лесном хозяйстве.

Литература

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 490 с.
2. *Плюснин И.И., Верниковская И.А.* Практикум по мелиоративному почвоведению. – М.: Колос, 1974. – С. 35–38.
3. *Чегелешвили Р.Г.* Изменение водоохранно-защитных функций горных лесов под влиянием лесохозяйственных мероприятий. – Тбилиси: Сабчато Сакартвело, 1979. – 80 с.

К.К. Гапаров

ДИНАМИКА СНЕГОНАКОПЛЕНИЯ В ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ, ПРОЙДЕННЫХ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ РУБКАМИ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Атмосферные осадки являются основной составляющей приходной части водного баланса любого региона. Это, по сути дела, основной элемент климата, определяющий влагообеспеченность и в целом гидрологический режим того или иного региона. Судьба выпавших атмосферных осадков складывается по-разному в зависимости от вида осадков, характера подстилающей поверхности и геофизического фона. Жидкие атмосферные осадки сразу включаются во влагооборот. Большая часть выпавших твердых атмосферных осадков формирует снежный покров и на длительное время консервируется.

Вода и лес являются одним из важнейших компонентов национального богатства. Водные ресурсы во все времена являлись основой экономики, социальной политики и экологии и условием существования самой жизни людей республики. Одной из причин иссушения климата в регионе является сокращение лесистости горных территорий, в том числе и еловых лесов, где формируются такие крупные реки, как Нарын, Чу, Талас и др. В Кыргызстане насчитывается свыше 35 тыс. водотоков различной протяженности. В первой половине последнего столетия еловые леса Кыргызстана подверглись сильному антропогенному воздействию, что привело к сокращению их площадей. В шестидесятые годы рубки леса были запрещены. В настоящая время возрастная структура еловых лесов республики выглядит следующим образом: молодняки – 8,7%, средневозрастные – 30,5%, приспевающие – 14,0%, спелые и перестойные – 47,0%. Происходит естественное старение лесов, а вместе с ним теряются защитные и гидрологические функции, что вызывает тревогу и требует принятия мер по омоложению леса. Проблема охраны и рационального использования природных ресурсов всегда была и остается под пристальным вниманием ученых и лесоводов. Она становится особенно актуальной в связи с ускоренным развитием народного хозяйства в переходном периоде. В связи этим учеными-лесоводами Института леса и ореховодства начаты опытные лесовосстановительные рубки в спелых и перестойных еловых насаждениях с целью разработки системы лесохозяйственных мероприятий и совершенствования методов искусственного лесовосстановления, направленных на повышение продуктивности и защитных свойств этих лесов.

Любая хозяйственная деятельность человека в лесу приводит к тем или иным изменениям среды. В горных лесах эти изменения в первую очередь отражаются на гидрологических и защитных функциях. Правильный подбор методов рубок в горных лесах имеет важное значение для регулирования водного режима. Поэтому ведение хозяйства в горных условиях требует особого тщательно проверенного подхода, и оно должно вестись хорошо изученными и научно обоснованными методами.

Изучение снежного покрова в горах и влияние леса на его накопление и распределение имеет первостепенное значение. Впервые в России в 80-х годах XIX века наблюдения за снежным покровом в лесу и в поле начал М.К. Турский. Потом эти наблюдения были продолжены Н.С. Нестеровым, а затем Г.Р. Эйтингеном. Подобные исследования проводили в различных регионах Рутковский, 1956; Молчанов, 1960; Лейтон, Родда, 1970; Воронков, 1973; Космынин, 1979; Побединский, 1979; Матвеев 1984; Онучин, 1982, 1985, 2003 и др.

В условиях Средней Азии снежный покров, имея важное гидрологическое значение как элемент геосистемы, выполняет целый ряд других экологических функций. Основными характеристиками снежного покрова являются его высота, плотность, снеготаяния, характер пространственного распределения, даты установления и схода, продолжительность залегания интенсивность снеготаяния. В зимнее время от характера снежного покрова зависит хозяйственная деятельность, функционирование транспортных магистралей, лесозаготовки, охотничий промысел и т.д. От величины снеготаяния зависит характер весенних паводков, работа ГЭС и других гидротехнических сооружений.

В.Л. Шульц (1963), классифицируя реки Средней Азии по характеру формирования стока, пришел к выводу, что в русловом стоке большинства рек дождевое питание составляет всего 1–2%, ледниковое – 6%, а талые снеговые воды – 90–93%. В связи с этим изучение перераспределения снежного покрова лесными массивами, условий его залегания, режим снеготаяния в лесогидрологических исследованиях одна из актуальных проблем.

Нами изучалась динамика формирования снежного покрова в еловых лесах Прииссыккуля, пройденных различными видами рубок.

Пробные площади были заложены на участках с выборочной рубкой в 1996–1999 гг. со снижением полноты еловых насаждений до 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 и на узколесосечных вырубках шириной 20 м. В качестве контроля приняты нетронутый рубкой еловый лес полнотой 0,7 и открытое место. Краткая характеристика пробных площадей приведена в табл. 1.

Снегомерные работы велись один раз в месяц с установления устойчивого снежного покрова, чаще с середины декабря. Проведенные наблюдения показали, что устойчивый снежный покров в еловых лесах

Прииссыккуля в зависимости от погодных условий обычно устанавливается в декабре, но иногда снег ложится уже в ноябре, но он неустойчивый и частично, а иногда полностью успевает растаять.

Таблица 1

Краткая характеристика пробных площадей, пройденных рубками разной интенсивности

Виды рубок на пробных площадях	Таксационные показатели										
	Экспозиция	Высота (м н.у.м.)	Крутизна склона, град.	Тип леса	После рубки			Бонитет	Полнота		Год вырубki
					Возраст (лет)	Сред. диаметр (см)	Сред. высота (м)		до рубки	после рубки	
Сплошная лесосечная	С	2100	20	ЕС ₂					0,7	–	1999
Добровольно-выборочная	СЗ	2400	24	ЕВ ₂	50	20,3	15,9	III	0,4	0,3	1996
Группово-выборочная	С	2150	30	ЕС ₂	75	36	20,0	III	0,6	0,4	1996
Добровольно-выборочная	С	2200	30	ЕС ₂	80	36	19,0	III	0,7	0,5	1998
Выборочная	С	2250	28	ЕВ ₂	80	35	20,0	III	0,7	0,6	1999
Контроль (без рубки)	С	2200	30	ЕВ ₂	100	40	28,0	III	0,7	–	–

Высота снежного покрова измерялась переносной снегомерной рейкой, а запас воды в снеге – при помощи снегомерного прибора – весового плотномера. В период таяния снега определение его интенсивности и водоотдачи проводились через 2–3–5 дней. Учет максимальных снеготаяния регистрировался перед началом снеготаяния. В каждый срок делается не менее тридцати измерений, что обеспечивает точность 3,5–5,0% (Молчанов, 1960).

Результаты снегомерных съемок в зависимости от снежности года в период максимальных снеготаяния приведены в табл. 2.

Снежный покров в еловом лесу Прииссыккуля достигает максимальной высоты в начале марта. Число дней со снежным покровом зависит от снежности года и составляет в малоснежную и теплую зиму 95

дней, а в многоснежную и холодную – 165 дней. На всех вырубках и в лесу, даже в годы с резко различающимися погодными условиями, наблюдалась общая закономерность – снижение снегозапасов по мере увеличения полноты древостоя. Так, в 1998 г. на открытом месте снегозапас достигал 133 мм, а в лесу при полноте 0,7 он был в три раза меньше (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика снежного покрова в периоды максимального снегозапаса в еловом лесу после проведения рубок

Вид рубки и полнота после рубки	1998				2002				2003			
	Высота (см)	Плотность (г/см ³)	Снегозапас (мм)	Кэфф. снегонакоп.	Высота (см)	Плотность (г/см ³)	Снегозапас (мм)	Кэфф. снегонакоп.	Высота (см)	Плотность (г/см ³)	Снегозапас (мм)	Кэфф. снегонакоп.
Сплошная лесосечная	–	–	–	–	50	0,19	86,0	0,84	45	0,18	81,0	0,90
Добровольно-выборочная, 0,3	55	0,19	105,0	0,79	40	0,18	76,0	0,74	33	0,19	63,0	0,70
Группово-выборочная, 0,4	46	0,20	92,0	0,69	35	0,19	66,0	0,65	29	0,19	55,0	0,61
Добровольно-выборочная, 0,5	42	0,19	80,0	0,60	30	0,19	57,0	0,56	25	0,19	47,0	0,52
Выборочная, 0,6	29	0,20	62,0	0,47	23	0,18	41,0	0,41	18	0,19	34,0	0,38
Контроль (без рубки), 0,7	21	0,24	53,0	0,39	18	0,18	32,0	0,31	14	0,19	27,0	0,29
Открытое место	70	0,19	133,0		51	0,20	102		45	0,20	90,0	

Величина накопления снежного покрова в лесу в значительной мере зависит также от снежности зимы. По данным метеостанции на

опорном пункте Аксуйского лесного опытного хозяйства (2036 м над ур. м.) осадки зимой 1997–1998 г. составляли 289,0 мм, а в 2003 г. – 148,0 мм.

В малоснежную зиму 2003 г. коэффициент снегонакопления в лесу полнотой 0,5 составил 0,52, а в многоснежную зиму 1998 г. – 0,60.

Динамика снегонакопления (табл. 2) находится в обратной зависимости от полноты и возраста насаждения. При одинаковой экспозиции и высоте местности в насаждениях полнотой 0,3 средние значения максимального снегозапаса – 81,0 мм, а в насаждениях полнотой 0,7 – 37 мм. При добровольно-выборочной рубке с доведением полноты насаждения до 0,3 проникновение твердых осадков под полог увеличивается в 2,5 раза по сравнению с контролем. При таких рубках не только снижается полнота, но и возраст насаждения. В спелых и перестойных насаждениях эффект увеличения перехвата снега кронами, обусловленный повышением зимних температур, реализуется полнее, чем в молодняках. Это происходит по той причине, что независимо от географических условий влажный снег, задержанный кронами, лучше удерживается на старых деревьях, ветви которых более прочные и способны выдерживать большее по сравнению с ветвями молодых деревьев сопротивление на изгиб.

Коэффициент снегонакопления на узколесосечных вырубках в среднем составляет 83,5 мм, в лесу, не тронутым рубкой, – 34,2 мм. Мощность снега на вырубках равна 48 см, в лесу – 18 см, а на открытом участке – 55 см. В еловых лесах Прииссыкулье на узколесосечных вырубках резко увеличивается коэффициент снегонакопления и мощность снега. Это на 8–10 см меньше, чем на открытом месте, что связано с уменьшением снегозапасов по краям лесосеки и вблизи стены леса.

А.А. Молчанов (1960) приводит данные по накоплению снега под пологом ели обыкновенной в Московской области. В чисто еловых насаждениях при сомкнутости полога 1,0 накапливается слой снега с запасом воды в нем равным 86,6 мм.

В.С. Олейник (1979) отмечает, что в условиях Карпат спелые ельники полнотой 0,6 накапливают 53 мм снега.

А.П. Клинов (1964), занимаясь вопросом снегонакопления в лесу в условиях Сахалина, отмечает, что под пологом сомкнутых елово-пихтовых древостоев снега откладывается на 50% меньше, чем на вырубках.

В еловом лесу в Прииссыкулье при выборочной рубке со снижением полноты на каждую единицу снегозапасы увеличиваются в 0,5 раза.

Наряду со снегомерными съемками велись наблюдения и за интенсивностью снеготаяния. Отмечалось время начала снеготаяния и время, когда поверхность почвы полностью освобождалась от снега. Замедленное и более продолжительное снеготаяние в лесу связано с полно-

той, сомкнутостью полога насаждений и экспозицией склонов. На северо-западном склоне на пробной площади, где полнота насаждения 0,3, процесс снеготаяния начинается с 10 марта, а заканчивается по сравнению с северным склоном на 10–15 дней раньше. На процессе снеготаяния также отражается и полнота насаждения. В более сомкнутых насаждениях, несмотря на пониженные снегозапасы, снеготаяние более продолжительное. Следует отметить, что снегозапасы в лесу и изменение температуры воздуха в период исследований не превышали средние многолетних значений, что не исключает проявления паводковых явлений и эрозии при экстремальных природных явлениях, особенно в низкополотных насаждениях.

На рис. 1 и 2 показано изменение температуры воздуха и сроки снеготаяния за 2004 г.

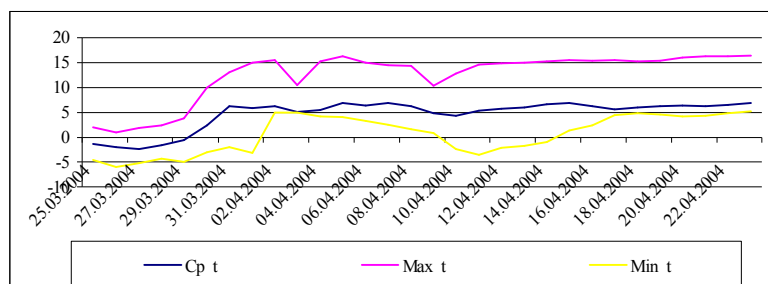


Рис. 1. Изменение температуры воздуха в период снеготаяния.

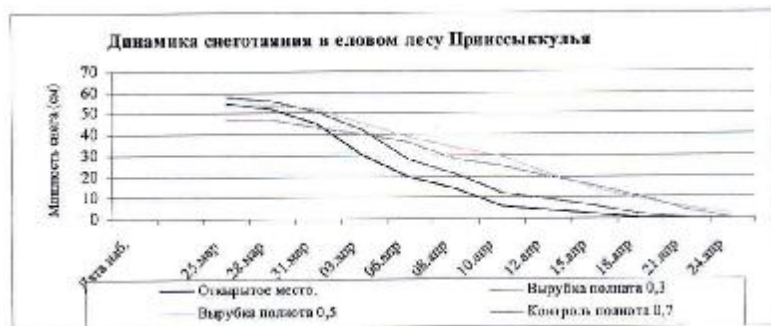


Рис. 2. Динамика снеготаяния в еловом лесу Прииссыкулья.

Снеготаяние начинается после перехода среднесуточных температур воздуха через 0 градусов и усиливается или снижается в зависимости от температурных колебаний. Наибольшая интенсивность снеготаяния отмечается на открытом месте. Близкий по этим показателям характер снеготаяния наблюдается в изреженных насаждениях (полнота 0,3), что позволяет утверждать о низких защитных свойствах таких насаждений. В тоже время в более полнотных насаждениях (полнота 0,5 и 0,7) снеготаяние, несмотря на пониженные снегозапасы, протекает более равномерно и более продолжительно.

Выводы

В еловых лесах на склонах северо-западной экспозиции с крутизной выше 30° рубки в низкополотных насаждениях не допустимы, так как при интенсивном снеготаянии и ливневых дождях может образовываться поверхностный сток, вызывающий водную эрозию. В результате смыва почвы происходит дегумификация почвенного покрова и низкополотные насаждения теряют свои защитные и гидрологические функции.

Для восстановления защитных функций в низкополотных насаждениях леса необходимо проведение лесокультурных работ.

Выборочные рубки должны проводиться только в высокополотных насаждениях с полнотой более 0,6 и со снижением полноты не ниже 0,4–0,5. На таких вырубках увеличиваются снегозапасы и растягивается период снеготаяния, что значительно повышает защитные и водоохранные функции леса.

Узколесосечные сплошные рубки в горных лесах неприемлемы, так как такие рубки не только сокращают лесопокрытую площадь, но и резко нарушают защитные функции леса. Лесовосстановление на таких вырубках протекает медленно и требует длительного времени.

Водосборным бассейнам с находящимися в них лесами необходимо придать значение особо охраняемых территорий, так как эти леса выполняют водоохранные и почвозащитные функции.

Литература

1. Воронков Н.А. Элементы влагооборота лесных водосборов // Докл. сов. ученых на междунар. симпоз. по влиянию леса на внешнюю среду. – М., 1970.
2. Космынин А.В. Потери твердых осадков на задержание кронами в арчевниках южного Тянь-Шаня // Тез. докл. на всесоюзном совещании "Защитное лесоразведение и рациональное использование земельных ресурсов в горах". – Ташкент: Мин-во сельск. хоз-ва УССР, 1979.

3. *Лейтон Л., Родда Дж.К.* Леса и осадки // Докл. иностр. ученых на междунар. симпоз. по влиянию леса на внешнюю среду. – М., 1970.
4. *Матвеев П.Н.* Гидрологическая и защитная роль горных лесов Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1984.
5. *Молчанов А.А.* Гидрологическая роль леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1960.
6. *Онучин А.А.* Вертикальное строение полога насаждений как фактор, влияющий на снежный покров в лесу // Актуальные вопросы исследования лесов Сибири. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1981.
7. *Онучин А.А.* Общие закономерности снегонакопления в бореальных лесах // Изв. РАН. – № 2. – Сер. геогр. – 2001.
8. *Погорелов А.В.* Закономерности распределения и пространственная корреляция характеристик снежного покрова на Западном Кавказе // Тр. САНИГМИ. – Вып. 132 (213).
9. *Рутковский В.И.* Обоснование лесохозяйственных мероприятий по усилению защитных водоохранных свойств леса. – М.; Л., 1948.
10. Региональный отчет “Программа бассейна Аральского моря”. – Алма-Ата – Бишкек – Душанбе – Ташкент, 1997.
11. *Шульц В.Л.* Реки Средней Азии. – Л.: Гидрометеиздат, 1963.

Т.Т. Турдалиев, А.Б. Чотонов

**ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ТАБЛИЦ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ЕЛИ НА ПРАКТИКЕ
В НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В современных условиях производственная деятельность в лесу не возможна без использования методов лесной таксации. Для этого необходимо иметь соответствующие вспомогательные таблицы.

Например, для облегчения расчетов объема вершин при отпуске леса составлена вспомогательная таблица объемы вершин. Объемы рассчитаны по формуле конуса ($V=\pi r^2 l/3$) и применимы для всех лесобразующих пород (табл. 1).

Таблица 1

Объем вершин стволов по диаметру основания и длине вершины

Диаметр основания вершины, см	Длина вершины ствола, м и объем, м ³												
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	
3,0				0,001	0,001	0,001							
3,5		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002						
4,0	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002					
4,5	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003				
5,0	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004			
5,5	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005		
6,0	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	
6,5	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	
7,0	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	
7,5	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,009	
8,0	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	
8,5	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	
9,0	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,011	0,012	0,013	0,014	
9,5	0,002	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	
10,0	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,009	0,010	0,012	0,013	0,014	0,016	0,017	
10,5	0,003	0,004	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,013	0,014	0,016	0,017	0,019	
11,0	0,003	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,013	0,014	0,016	0,017	0,019	0,020	
11,5	0,003	0,005	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,016	0,017	0,019	0,021	0,022	
12,0	0,004	0,006	0,008	0,009	0,011	0,013	0,015	0,017	0,019	0,021	0,023	0,024	

Диаметр ствола ели Шренка на высоте 1,3 м в зависимости от диаметра пня (Нарынский регион)

Диаметр пня, см	Диаметр ствола на 1,3 м, см	Диаметр пня, см	Диаметр ствола на 1,3 м, см	Диаметр пня, см	Диаметр ствола на 1,3 м, см
6,0	4,1	38,0	30,5	70,0	56,9
8,0	5,7	40,0	32,1	72,0	58,6
10,0	7,4	42,0	33,8	74,0	60,2
12,0	9,0	44,0	35,5	76,0	61,9
14,0	10,7	46,0	37,1	78,0	63,5
16,0	12,3	48,0	38,8	80,0	65,2
18,0	14,0	50,0	40,4	82,0	66,8
20,0	15,6	52,0	42,1	84,0	68,5
22,0	17,3	54,0	43,7	86,0	70,1
24,0	18,9	56,0	45,4	88,0	71,8
26,0	20,6	58,0	47,0	90,0	73,4
28,0	22,2	60,0	48,7	92,0	75,1
30,0	23,9	62,0	50,3	94,0	76,7
32,0	25,5	64,0	52,0	96,0	78,4
34,0	27,2	66,0	53,6	98,0	80,0
36,0	28,8	68,0	55,3	100,0	81,7

При оценке товарной структуры древостоев иногда возникает необходимость определить диаметр ствола на высоте 1,3 м по диаметру пня. Особенно часто это проводится при освидетельствовании мест незаконной рубки и оценке нанесенного ущерба. Для этого используются вспомогательные таблицы, имеющиеся в различных таксационных справочниках (Л.С. Щевелев, 2002).

Однако для ели Шренка, произрастающей в Кыргызстане, такие таблицы отсутствуют. Чтобы восполнить этот пробел, нами была определена зависимость диаметра ствола ели Шренка от диаметра пня.

В основу положены материалы измерений некоторых таксационных показателей 3600 модельных деревьев. В результате обработки данных установлено, что зависимость отображается уравнением прямой линии (рис. 1), имеющим следующий вид:

$$D_{1,3} = ax - b,$$

где $a=0,8259$; $b=0,8889$; x – диаметр пня, см.

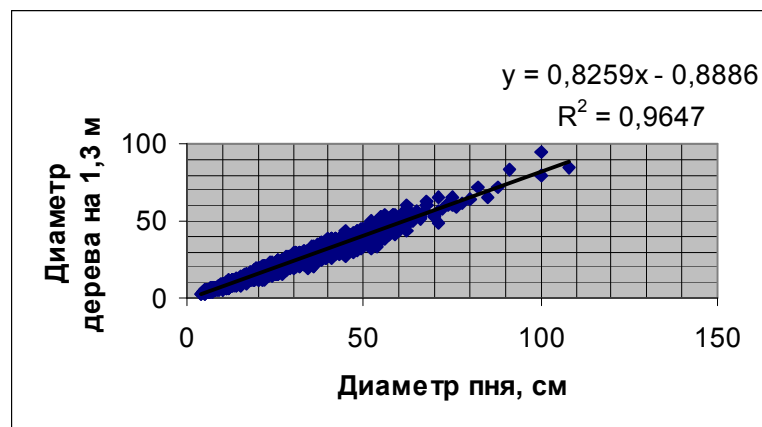


Рис. 1. Зависимость диаметра ствола на высоте 1,3 м от диаметра пня.

Адекватность уравнения характеризуется коэффициентом детерминации 0,965.

На основании полученной зависимости построена вспомогательная таблица, определены диаметры стволов по диаметрам пней (табл. 2).

В Нарынском регионе пояс еловых насаждений находится в пределах высот 2200–3200 м, а в Иссык-Кульском регионе – на высоте 1800–3200 м над уровнем моря.

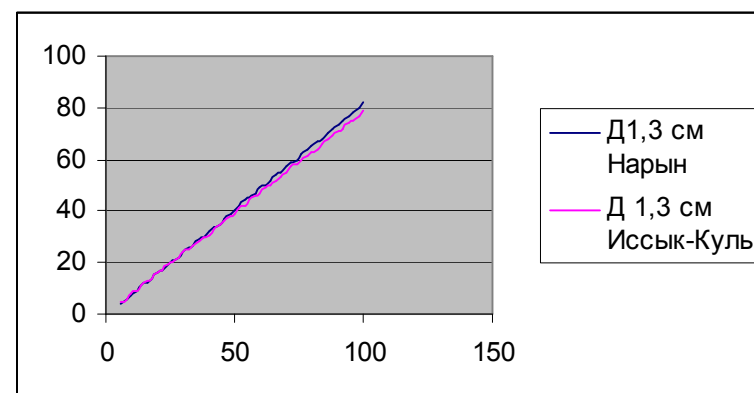


Рис. 2. Сравнение зависимости диаметра ствола ели на высоте 1,3 м от диаметра пня.

Сопоставление динамики диаметра стволов ели на высоте 1,3 м в Нарынском и Иссык-Кульском регионах (табл. 3) показало как их общие закономерности, так и различие показателей. На рис. 2 видно, что прямые линии диаметров весьма близки друг к другу. Так, при диаметре пня 8–38 см они совпадают, 40–58 см имеют разницу 1 см, 60–90 см – 2 см и при диаметре 92 см и выше разница составляет 3 см.

Таблица 3

Динамика диаметров ствола ели Шренка на высоте 1,3 м в зависимости от диаметра пня (Нарынский и Иссык-Кульский регионы)

Диаметр пня, см	Д 1,3 см, Нарын	Д 1,3 см, Иссык-Куль	Диаметр пня, см	Д 1,3 см, Нарын	Д 1,3 см, Иссык-Куль	Диаметр пня, см	Д 1,3 см, Нарын	Д 1,3 см, Иссык-Куль
6,0	4	5	38,0	30	30	70,0	57	55
8,0	6	6	40,0	32	31	72,0	59	57
10,0	7	8	42,0	34	33	74,0	60	58
12,0	9	9	44,0	35	35	76,0	62	60
14,0	11	11	46,0	37	36	78,0	64	61
16,0	12	13	48,0	39	38	80,0	65	63
18,0	14	14	50,0	40	39	82,0	67	64
20,0	16	16	52,0	42	41	84,0	68	66
22,0	17	17	54,0	44	42	86,0	70	68
24,0	19	19	56,0	45	44	88,0	72	69
26,0	21	20	58,0	47	46	90,0	73	71
28,0	22	22	60,0	49	47	92,0	75	72
30,0	24	24	62,0	50	49	94,0	77	74
32,0	26	25	64,0	52	50	96,0	78	75
34,0	27	27	66,0	54	52	98,0	80	77
36,0	29	28	68,0	55	53	100,0	82	79

Таким образом, анализ динамики диаметра ели на высоте 1,3 м показывает, что ель Шренка, произрастая в жестких условиях Нарынской области, имеет сбег от пня до высоты 1,3 м на 2–3 см больший, чем на Иссык-Куле.

Литература

1. Ган П.А., Чешев Л.С. Справочник по таксации лесов Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1991.
2. Грошев Б.И. Лесная таксация и подготовка лесосечного фонда. – М.: Изд-во “Лесная промышленность”, 1976.
3. Турдалиев Т.Т. Разработка таблиц для определения объема ели Шренка в лесах Нарынской области: Отчет о НИР за 2004 г. / Ин-т леса и ореховодства НАН КР; Научн. рук. Б.И. Венгловский. – Бишкек, 2004.
4. Чотонов А.Б. Разработка таблиц для определения объема ели Шренка в лесах Иссык-Кульской области: Отчет о НИР за 2002 г. / Ин-т леса и ореховодства НАН КР; Научн. рук. Б.И. Венгловский. – Бишкек, 2002.
5. Щевелев Л.С. Лесотаксационный справочник для южнотаежных лесов средней Сибири / Мин-во природн. ресурсов Рос. Федер. гос. лес. служба. – М., 2002.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЕЛИ ШРЕНКА В УЩЕЛЬЕ КИЧИ-ОРУКТУ ТЮПСКОГО ЛЕСХОЗА

Кыргызстан – горная страна, расположенная в центре Тянь-Шаня, со всех сторон окружена равнинами и пустынями. Лесопокрытая площадь составляет 4,25% общей площади республики. Все леса Кыргызской Республики как особо ценные отнесены согласно Лесному кодексу (1999) к природоохранным. В зависимости от преобладающего породного состава и условий местопроизрастания они составляют четыре района: еловый, арчовый, орехоплодовый и пойменный.

Еловые леса простираются по склонам гор на высоте от 2000 до 3200 м над ур. м. Расположены они в основном на склонах гор Тескей и Кунгей Алатау вокруг озера Иссык-Куль отдельными лесными массивами на северных, северо-восточных и северо-западных склонах. На разных высотах и экспозициях склонов лесорастительные условия не одинаковы. Поэтому варьируют в широком диапазоне такие показатели, как соотношение высоты и возраста подроста, полнота насаждения, характер размещения самосева по площади, общий характер размещения растений, прирост деревьев, диаметр крон главной породы, породный состав насаждений и обилие сопутствующих древесно-кустарниковых растений и др.

Многие исследователи еловых лесов Тянь-Шаня отмечают их неудовлетворительное состояние в связи с отсутствием возобновления (Л.С. Чешев, 1978; М.А. Проскуряков, 1983 и др.). Это происходит из-за нарушений ведения лесного хозяйства и нерациональных рубок и технологии лесосечных работ. Л.С. Чешев (1963) писал, что при обследовании в натуре лесосек прошлых лет по пням можно было восстановить картину, свидетельствующую о характере проведенных рубок. В большинстве случаев это оказались приисковые рубки, хотя по лесорубочным документам это были лесовосстановительные рубки, добровольно-выборочные или группово-выборочные. Возобновление на описанных участках на момент обследования отсутствовало, причиной этого являются непрекращающиеся после проведения рубок интенсивные антропогенные нагрузки. Массовое разрастание кустарникового покрова должно было бы способствовать появлению еловых особей, однако продолжающийся выпас скота препятствовал возобновлению ели. Неудовлетворительное естественное возобновление лесов ведет к накоплению в лесном фонде насаждений старших возрастов и к отсутствию молодняков. Так, молодняки составляют 13,2%, на долю спелых и перестойных приходится 57%.

Одним из главных критериев при проведении лесохозяйственных мероприятий является наличие подроста и его количество или численность на единицу площади. От правильности оценки естественного возобновления зависит своевременное назначение большинства лесохозяйственных мероприятий.

В настоящее время оценка естественного возобновления производится путем подсчета численности самосева, усредненной для всей площади насаждения не зависимо от условий местопроизрастания. Количество самосева выражается числом экземпляров на 1 га.

Л.С. Чешев (1978), М.А. Проскуряков (1983) в своих работах приходят к мнению, что в горных районах, благодаря разнообразию лесорастительных условий (колебание абсолютных высот, различие климата), разнообразие типов леса на единицу площади резко возрастает и оказываются пространственно сближены такие типы леса, которые на равнине располагаются друг от друга на тысячи километров. Такое сближение различных типов на небольшом участке усложняет процесс оценки естественного возобновления, так как при таких условиях возникает необходимость закладки пробных площадей в каждом типе леса.

М.А. Проскуряков (1983) предложил для горных лесов построить модель обилия лесообразующих пород и по этой модели определять успешность естественного возобновления. Предложенная им методика построения региональных моделей обилия лесообразующих пород может использоваться в решении ряда лесохозяйственных вопросов. В нашей работе она использовалась для оценки естественного возобновления.

Для построения моделей в центре лесорастительного района выбирается несколько ущелий или большой макросклон. В этом районе от нижней до верхней границы лесов прокладываются горизонтальные ходы через каждые 100 м по абсолютной высоте.

На первом этапе работы осуществляется выбор места и сбор фактического материала. Все данные на учетных площадках заносятся в учетную ведомость.

Одновременно с прокладкой горизонтальных ходов на них закладываются учетные площадки размером 16 м² через каждые 10 м по линии хода. На каждой учетной площадке фиксируется: азимут, крутизна склона, наличие деревьев ели, подроста и самосев, из которого в перспективе могло бы вырасти хотя бы одно дерево. Кроме этого, учитывается и наличие пней, и эта учетная площадка считается фактически занятой, так как наличие пней показывает, что этот участок был занят елью.

В камеральных условиях для каждой учетной площадки рассчитывается возможный годовой приход солнечной радиации (Справочник по климату СССР, 1967). Далее составляется возможный годовой приход

солнечной радиации в зависимости от высоты над уровнем моря, крутизны и азимута склона (рис. 1) и на основе этого строится модель обилия ели Шренка. Естественное возобновление оценивается как успешное, если фактическая занятость площади видом равна возможной или несущественно отличается от нее.

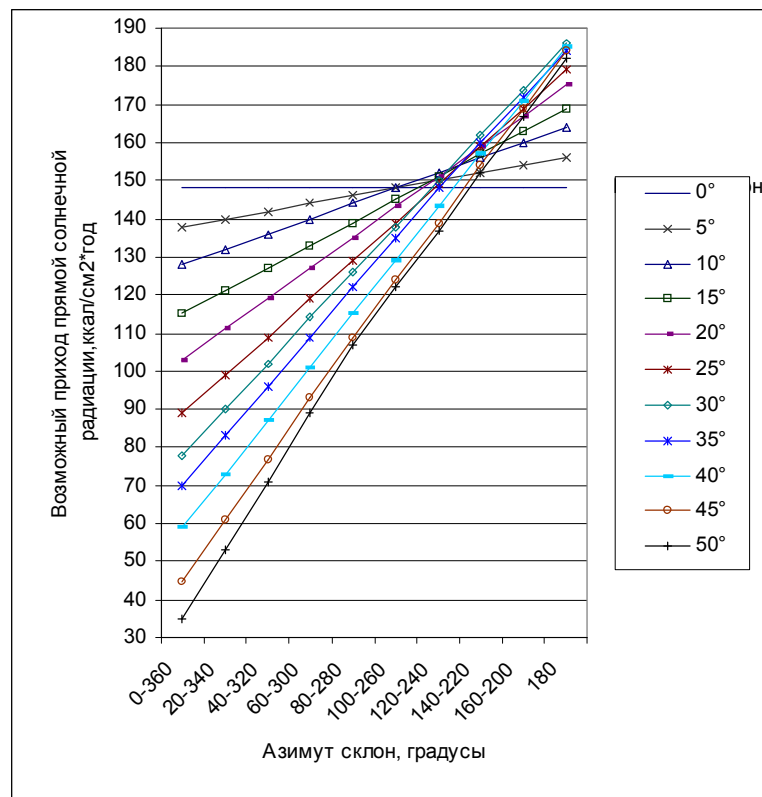


Рис. 1. Возможный годовой приход солнечной радиации в зависимости от азимута и крутизны склона.

Для определения доли фактической занятости площади древесным видом в любых экологических условиях достаточно 50–100 учетных площадок. Площадки закладываются по принятой схеме с учетом особенностей выдела (площади), а возможную занятость площади елью Шренка определяем по модели обилия (рис. 2). На этом этапе дается

оценка успешности естественного возобновления путем сопоставления возможной и фактической встречаемости и определяются хозяйственные мероприятия на обследованной площади. Возобновление признается неудовлетворительным тогда, когда фактическая встречаемость лесобразующих пород на 20% и более ниже, чем возможная встречаемость на выделе. Удовлетворительное возобновление признается, если эта разница меньше 20% (Проскураков, 1983).

Построение модели нами проводилось в районе хребта Кунгей Алатау на территории Кутургинского лесничества, Тюпского лесхоза (ущелье Кичи-Орукту, западный макросклон). Для построения региональной модели естественной встречаемости ели Шренка закладывалось пять горизонтальных ходов на абсолютных высотах: 2200, 2300, 2400, 2500, 2600 м над ур. м. На каждом горизонтальном ходе в случайном порядке заложено и описано 600 площадок размером 16 м² каждая.

На основании полученных данных провели сортировку площадок по количеству прихода солнечной радиации для каждой высоты над уровнем моря и определили занятость в процентах ели Шренка (табл. 1).

Таблица 1

Статистически выровненные оценки встречаемости ели Шренка

Инсоляция, ккал/см ² в год	Высота над уровнем моря, м				
	2200	2300	2400	2500	2600
	Занятость елью, %				
51–70	68,7	73,9	74	68	60,2
71–90	58,9	62,4	60,3	55,8	46,4
91–110	42,1	45,6	42,8	38,9	35,5
111–130	32,1	36,5	34	30	28,6
131–150	18,4	19,5	18,3	15,5	12,6
151–170	6,2	14,2	14	10	9,8

На основании сводных данных построили графическую модель занятости площади елью для Иссык-Кульского лесхоза в ущелье Кичи-Орукту (рис. 2).

Разработанная модель обилия ели Шренка для ущелья Кичи-Орукту позволит определить нормы заселенности елью.

Для определения фактической занятости площади елью Шренка заложили 56 учетных площадок на высоте 2500 м над ур. м., крутизна склона 32°, азимут 352 гон. В этих экологических условиях возможный приход прямой солнечной радиации 89 ккал./см² в год (рис. 1).

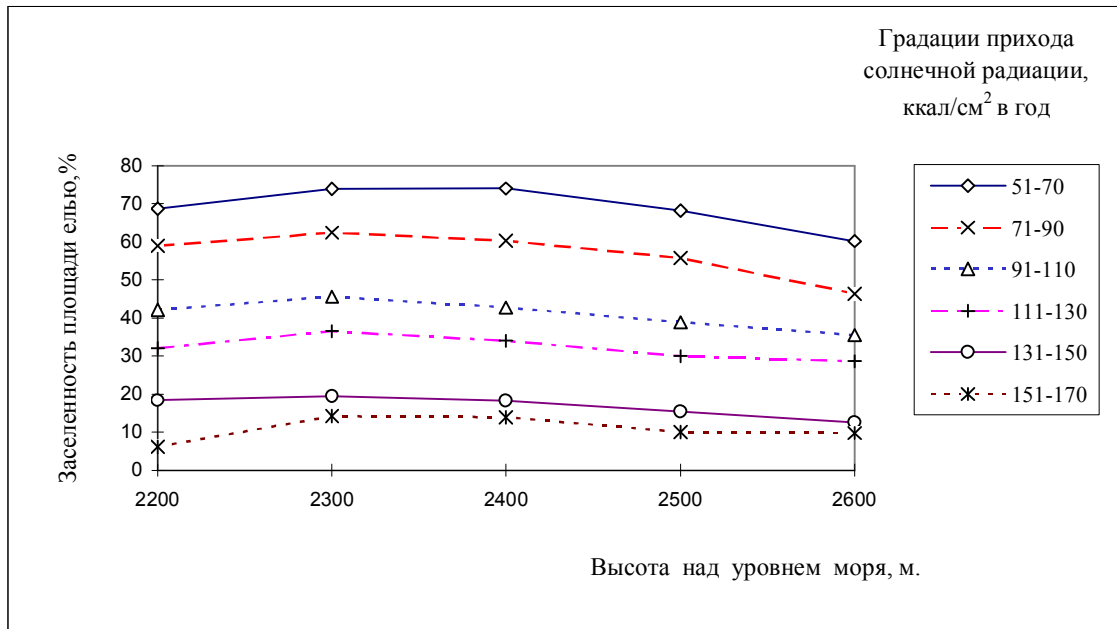


Рис. 2. Графическая модель занятости площади елью Шренка в зависимости от инсоляции склона и абсолютной высоты местности.

Второй участок, на котором заложены 52 учетные площадки, расположен на высоте 2300 м над ур. м., крутизна склона 25°, азимут 95 гон. В этих экологических условиях возможный приход прямой солнечной радиации 135 ккал/см² в год (рис. 1).

В первом случае из 56 учетных площадок подростом ели Шренка заняты 25, т.е. фактическая встречаемость 44,6%, а возможная по модели 56% (рис. 2), т.е. эти 56% для данного участка необходимо воспринимать как 100%, так как при этих экологических условиях здесь не может быть более высокий процент занятости. Разность между фактической и возможной занятостью составляет 11,4%, т.е. возобновление удовлетворительное. Во втором случае из 52 учетных площадок подростом ели Шренка заняты 9. Фактическая встречаемость 17%, а возможная по модели 20% (рис. 2). Разность между фактической и возможной встречаемостью составляет 3% – возобновление удовлетворительное.

В первом случае не требуются лесохозяйственные мероприятия, потому что разница между возможной и фактической встречаемостью в пределах допустимой нормы – до 20%. Во втором случае возможная занятость при этих экологических условиях по модели равна 20%, а это допустимая градация при оценке естественного возобновления. Следовательно, при таких экологических условиях не следует проводить какие-либо лесохозяйственные мероприятия, тем более лесовосстановительные рубки.

Литература

1. *Проскураков М.А.* Горизонтальная структура горных темнохвойных лесов. – Алма-Ата: Наука, 1983. – С. 57–90.
2. Справочник по климату СССР. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. – Вып. 18. – Ч. 1. – Л., 1967. – С. 15–28.
3. *Чешев Л.С.* Еловые леса северного склона Терской Алатау / Автореф. канд. дисс. – Алма-Ата, 1963.
4. *Чешев Л.С.* Биоэкологические основы рубок главного пользования в еловых лесах Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1978. – 78 с.

А.В. Космынин

ВЛИЯНИЕ ВЫПАСА СКОТА НА ТРАВЯНИСТУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ АРЧОВЫХ ЛЕСОВ

Арчевники Кыргызстана весьма интенсивно используются в качестве пастбищ. При ненормированном выпасе, а именно такой имеет место в большинстве случаев, воздействие на биоценоз достигает столь больших масштабов, что часто ведет к деградации пастбищ.

Антропогенная деградация горных биоценозов включает несколько основных стадий:

1. Разрушение растительного покрова.
2. Разрушение почвенного покрова.
3. Разрушение литосферы.

В арчевниках имеет место проявление всех указанных стадий деградации.

Разрушение растительного покрова, представляющего первую стадию деградации пастбищных биоценозов, может наступить достаточно быстро, и масштабы его могут быть велики. Однако и восстановление растительного покрова после снятия или уменьшения нагрузки может занять достаточно не большой отрезок времени.

Деградация почвенного покрова, более консервативного компонента биоценоза, начинается и протекает медленнее, а в случае его разрушения эрозионными процессами почвенный покров можно считать безвозвратно утерянным.

Эрозия почв является последним этапом деградации, которой предшествуют снижение продуктивности и изреживание древесной и кустарниковой растительности, уплотнение, обесструктурирование, дегумификация почвенного покрова – все это способствует возникновению эрозионных процессов.

В связи с этим изучение деградации растительности и почв на раннем этапе может быть даже более важным, чем на последнем.

Поэтому изучению проблемы деградации арчевников уделяется большое внимание. При исследовании этой проблемы ограничили небольшую территорию в средней части арчового пояса на склонах северной и южной экспозиций, резко отличающихся друг от друга составом растительности и почвенного покрова. Арчовые леса представляют собой весьма своеобразные экосистемы, основными особенностями которых являются различия в составе и, главным образом, соотношении древесных пород на склонах разных экспозиций. На северных склонах в

ур. Карагой доминирует арча полушаровидная и туркестанская, обычно с преобладанием последней, здесь формируются мятликово-разнотравные арчевники. На южных склонах в древесном ярусе доминирует главным образом арча полушаровидная. Доля арчи туркестанской здесь значительно ниже и нередко она, как и зеравшанская, играет эпизодическую роль. На этих склонах формируются типчаково-разнотравные арчевники.

В арчевниках своеобразный биологический круговорот, резко отличающийся от других лесных экосистем. Характерными чертами арчовых лесов является их редкостойность, куртинность, большое долголетие, низкая биологическая продуктивность, большое участие в массе фитоценоза травянистой растительности. Фитомасса арчевников, по данным Р.Д. Головиной (1989), колеблется в пределах 60–80 т/га в среднегорном и 140–160 т/га в высокогорном поясах, при этом доля травянистого покрова составляет 5–22% от этих величин. Это значительно выше, чем в любых других лесных биоценозах. Еще более выпукло роль травяного покрова видна при рассмотрении величин опада. Годичный опад древесно-кустарникового яруса составляет 475–1320 кг/га, а травяного – 1460–7420 кг/га, т.е. опад последнего резко преобладает в общей годичной массе и составляет подавляющую долю – от 75 до 92%. Столь большая роль травяного покрова в биологическом круговороте указывает на вероятность серьезных последствий от нерегулируемого выпаса скота для арчовых биоценозов, более серьезных, чем для любых других лесных сообществ.

Весьма существенным фактором дифференциации почвенного покрова является экспозиция склонов. Ведущим фактором такой дифференциации является разница в инсоляции. Поступление солнечной радиации на широте Карагая на склоны южной и северной экспозиций при крутизне в 20° (в процентах от солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность) составляет соответственно в марте 130 и 66%, июне 100 и 90, сентябре 120 и 70% при радиационном балансе порядка 50 ккал/см.

Детальные исследования, проведенные в поясе арчовых лесов автором (1988), показали, что склоны северной и южной экспозиций существенно отличаются по увлажненности, разница во влагозапасах бывает более чем двукратной в пользу северных склонов.

Отмеченные гидротермические особенности определяют дифференциацию растительного покрова. По данным Р.Д. Головиной (1989), на северных склонах формируются более высокопродуктивные фитоценозы с высокой полнотой древостоя. Запасы фитомассы на этих склонах примерно в 2,5 раза выше, чем на южных склонах. Аналогичная картина наблюдается и по количеству годового опада. Указанные факторы определяют и дифференциацию почвенного покрова. Наиболее широко распространенными почвами в среднегорном и отчасти высокогорном

подпоясах являются коричнево-бурые почвы. Однако дифференциация условий почвообразования, обусловленная прежде всего экспозицией склонов, определяет формирование на склонах разных экспозиций принципиально отличных друг от друга почв. Почвы южного склона карбонатны с поверхности, сравнительно маломощны (50–60 см), сильно щебнисты, слабоокатанный щебень покрыт карбонатными пленками. Значительная часть поверхности (местами до 30%) покрыта мелкими камнями. Реакция почв этого склона щелочная, значения рН слабо изменяются с глубиной, лишь слегка увеличиваясь от поверхности к нижнему горизонту.

Почвы северного склона выщелочены в верхней части профиля, менее щебнисты и имеют более тяжелый гранулометрический состав. Вскипают на глубине около 50 см. Профиль более мощный и имеет более сложное строение. Эти почвы отличаются высокой емкостью катионного обмена, обусловленной большим содержанием гумуса.

Существенным последствием выпаса в арчовых лесах является формирование вторичной пространственной неоднородности растительного и почвенного покровов. В результате неравномерного выгнывания и стравливания на подверженных выпасу участках появляются выделы с разной степенью нарушенности. Были выделены следующие элементы:

1. Скотобойная тропа.
2. Сбитый участок.
3. Несбитый участок.

Наблюдения проводили в Наукатском лесном опытном хозяйстве в ур. Карагой на северном (пробная площадь № 9) и южном (пробная площадь № 1) склонах. Эти пробные площади с длительным заповедным режимом сравниваются с участками, где постоянно пасется скот.



Рис. 1. Соотношение площадей выделов разной степени выбитости на южном склоне (площадь № 1).

В соответствии с принятой выше градацией были закартированы ключевые участки и определены суммарные площади каждого элемента.

Южные склоны имеют сложные пространственные сочетания всех трех компонентов (рис. 1). Северные склоны представлены только двумя элементами (тропы и несбитые участки), что, по-видимому, связано с относительно большей устойчивостью этих фитоценозов к пастбищным нагрузкам (рис. 2).

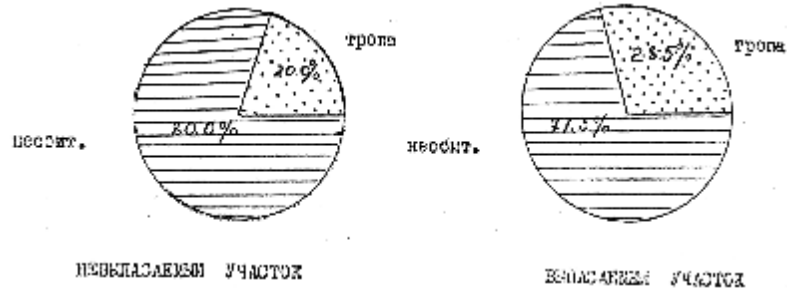


Рис. 2. Соотношение площадей выделов разной степени выбитости на северном склоне (площадь № 9).

В сложении травяного яруса растительных сообществ южных склонов принимают участие все традиционно выделяемые хозяйственные группы травянистых растений – злаки, осоки, бобовые, разнотравье.

В пределах участков, заложенных на выпасаемых площадях, прослеживается четкая тенденция к уменьшению запасов надземной фитомассы при выпасе, снижению доли злаков и увеличению осок и разнотравья. Причем основная масса разнотравья относится к разряду “непопадаемых” видов, что так же указывает на деградацию растительного покрова. Средневзвешенные значения запасов фитомассы, вычисленные в соответствии с площадями рассматриваемых выделов, составляют 12,6 ц/га на невыпасаемых и 6,5 ц/га на выпасаемых площадях (рис. 3).

На северных склонах выделяются лишь 2 типа элементов зооантропогенной мозаичности растительных сообществ – “несбитые участки” и “тропы”. Растительные сообщества имеют и свои особенности. Здесь совершенно другие соотношения хозяйственных групп растений травяного яруса. Повсеместное преобладание разнотравья, полное отсутствие осок и незначительная доля бобовых.

Запасы фитомассы здесь составляют 18,5 ц/га на невыпасаемых площадях и 7,2 ц/га на выпасаемых (рис.4).

Характерной чертой структуры общей фитомассы травянистых растений является значительное преобладание массы подземных орга-

нов. Наибольшие запасы на северном склоне (22,4 ц/га), соотношение надземной и подземной фитомасс составляет здесь 1:14, на южных склонах меньшие запасы фитомассы (13,8 ц/га) и здесь иное соотношение надземной и подземной частей – 1:10.

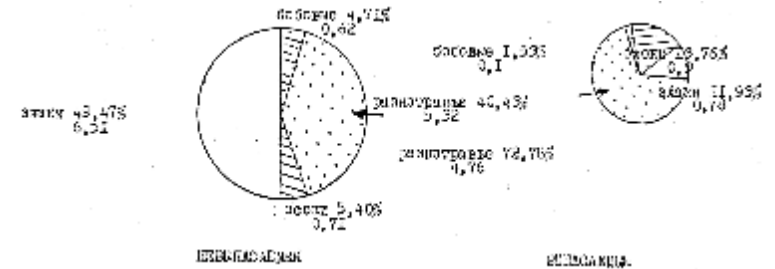


Рис. 3. Средневзвешенные запасы фитомассы на южном склоне (площадь № 1), ц/га.

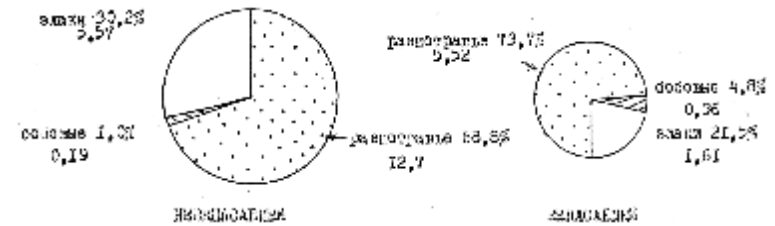


Рис. 4. Средневзвешенные запасы фитомассы на северном склоне (площадь № 9), ц/га.

Изучение почвенного покрова так же проводилось с учетом вторичной неоднородности. На каждом выделе определялась плотность (с поверхности), твердость почвы, отобраны образцы верхнего горизонта почвы, заложены траншеи, пересекающие все элементы неоднородности, что позволяет проследить характер изменения морфологии профиля между ними.

Вторичная неоднородность почвенного покрова, так же как и растительного, весьма велика.

В наибольшей степени физические свойства почв изменены на скотобойных тропах. Плотность почв здесь почти в полтора раза выше, чем на несбитых участках. Сбитые участки по плотности занимают промежуточное положение.

Твердость почвы, характеризующая ее сопротивление проникновению вовнутрь инородного тела, определялась на участках с разной сте-

пенью сбитости с помощью твердомера Качинского и охарактеризована двумя показателями – сопротивлением сдавливанию и расклиниванию. Наибольшие показатели твердости, достигающие 6–8 кг/см² (давление) характерны для троп, наименьшие – для несбитого участка. Пространственная изменчивость твердости почв выше по сравнению с плотностью (приложение). Результаты изучения химических свойств почв показывают, что наибольшее содержание гумуса характерно для несбитых участков, наименьшее – для почв под тропами. Сбитые участки занимают промежуточное положение.

Выпас скота даже на стадиях предшествующих той, на которой развивается эрозия, нарушает строение почвенного профиля. На наклонных поверхностях горных склонов скотобойные тропы ориентированы, как правило, по горизонтали или в близких к ней направлениях. При этом животные копытами сдвигают почву, формируя как бы своеобразные микротеррасы. В результате почвенный профиль деформируется. Эти деформации профиля неодинаково проявляются на участках разной степени сбитости. Максимальные они на тропе, где дернина имеет наименьшую мощность, а чаще отсутствует вообще, и на стыке тропы с нижележащим участком склона, куда происходит натаскивание почвенной массы.

Последствия выпаса скота по-разному проявляются на склонах разных экспозиций. На южных склонах твердость почв и травяной покров нарушены весьма сильно, всего лишь 10% площади заняты несбитыми участками, 83% представлены сбитыми и 7% тропами.

На северном склоне, с более гумусированными почвами и развитой дерниной, формируется поверхность иного строения.

Почвы северных склонов, отличающиеся меньшей плотностью, слабее уплотняются и при выпасе. Высокое содержание гумуса и мощная, хорошо развитая дернина обуславливают низкие значения плотности почвы северного склона, даже на скотобойной тропе они значительно меньше 1,0.

Меньшее уплотнение почв на северном склоне определяет и меньшее значение их твердости.

Характерное для пастбищной дигрессии явление – дегумификация почв – также по-разному проявляется в почвах склонов разных экспозиций. Если на южных склонах почвы несбитых участков и троп разнятся в 1,5–3,0 раза по содержанию гумуса, то на северных эти различия не столь существенны при общем несравненно более высоком уровне его содержания.

Таким образом, при одинаково высокой нагрузке почвы северных склонов в меньшей степени нежели почвы склонов южной экспозиции изменяют свои свойства под влиянием выпаса скота.

Иными словами, почвенный и растительный покров северных склонов обладает большей устойчивостью. Это проявляется, с одной

стороны, в менее значительном изменении свойств почв, в частности, такого важного показателя, как содержание гумуса, и, с другой, – в более слабой выраженности вторичной неоднородности.

Единственным способом радикального восстановления пастбищ является их заповедование. Оно приводит к восстановлению растительного (травяного) покрова арчевников, однако этот процесс идет медленно. Тридцатипятилетнее заповедование несколько восстановило поверхность почв, незначительно уменьшив долю троп и сбитых участков и, соответственно, увеличив площадь несбитых. Почвы стали более рыхлыми, отмечена тенденция к увеличению содержания гумуса. Однако темпы восстановления невелики, говорить о полном восстановлении не приходится.

Видимо, для этого необходим значительно больший срок или применение дополнительных мер (создание лесных культур, подсев трав, использование удобрений и т.д.).

Приведенные материалы свидетельствуют о необходимости проведения более углубленных исследований в арчовой зоне и во всех ее подпоясах.

Приложение

Твердость почвы (кг/см²) на южном и северном склонах в ур. Карагой

Место определения	Ср. ариф., м	Дисперсия	Ошибка среднего, м	Коэффициент вариации CV, %	
<i>Южный склон</i>					
Заповедный участок					
Тропа	1*	4,75	0,65	0,16	17
	2**	3,22	1,26	0,22	35
Сбитый	1	3,15	1,02	0,27	43
	2	2,41	2,04	0,29	59
Несбитый	1	3,30	2,16	0,29	44
	2	2,01	0,49	0,14	35
Пастбищный участок					
Тропа	1	8,65	9,19	0,61	35
	2	5,24	0,63	0,16	15
Сбитый	1	6,21	2,27	0,61	49
	2	2,75	2,27	0,30	55
Несбитый	1	2,61	3,85	0,39	75
	2	2,30	1,24	0,22	48

Место определения	Ср. ариф., м	Дисперсия	Ошибка среднего, м	Коэффициент вариации CV, %	
<i>Северный склон</i>					
Заповедный участок					
Тропа	1	2,97	0,08	0,06	10
	2	2,06	0,16	0,08	19
Несбитый	1	2,03	0,92	0,19	44
	2	1,36	0,35	0,12	47
Пастбищный участок					
Тропа	1	3,56	0,46	0,14	19
	2	2,42	0,30	0,11	23
Несбитый	1	2,26	0,52	0,14	32
	2	1,86	0,24	0,10	26

* – сопротивление почвы сдавливанию.

** – сопротивление почвы расклиниванию.

Литература

1. *Афанасьев К.С.* Растительность Туркестанского хребта в пределах Таджикистана и Киргизии. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956.
2. *Головина Р.Д.* Биологический круговорот азота и зольных элементов в можжевеловых лесах Алайского хребта. – Фрунзе: Илим, 1989.
3. *Запругаева В.И.* Лесные ресурсы Памиро-Алая. – Л.: Наука, 1976.
4. *Кармышева Н.Х.* Флора и растительность западных отрогов Таласского Алатау. – Алма-Ата: Наука, 1982.
5. *Космынин А.В.* Гидрологическая и почвозащитная роль можжевеловых лесов и редколесий северного склона Алайского хребта. – Фрунзе: Илим, 1988.
6. *Мухамедишин К.Д.* Типологическая классификация можжевеловых лесов и редколесий Тянь-Шаня // Тр. Ин-та эколог. раст. и жив. Вып. 84. Проблемы типологии и классификации лесов. – Свердловск, 1972.
7. *Мухамедишин К.Д., Таланцев Н.К.* Можжевеловые леса. – М.: Лесная промышленность, 1982.
8. *Никитинский Ю.И.* Арчевники Наукатского лесничества. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1960.
9. *Овчинников П.Н.* О некоторых ботанико-географических особенностях арчевников Таджикистана // Тр. Бот. ин-та АН Тадж. ССР. Т. 73. Арчовые леса центральной части Туркестанского хребта, 1958.

Н.В. Габрид

ПОЛЕЗНЫЕ НАСЕКОМЫЕ В ЛЕСАХ КЫРГЫЗСТАНА

Насекомые, являясь неотъемлемым компонентом лесных биоценозов, играют существенную роль в жизни леса. Хвое- и листогрызущие насекомые, например, объедают кроны деревьев, ослабляя растения, снижая прирост и урожайность. Стволовые вредители, нападая на ослабленные деревья, “добивают” их, портя качество древесины. Лес служит пристанищем и для многих видов полезных насекомых, истребляющих вредителей лесных пород. Это естественные враги вредных видов насекомых, их энтомофаги. Они являются важным фактором, регулирующим численность вредителей в лесу.

Изучение фауны полезных насекомых лесов Кыргызстана, в частности энтомофагов, проводилось попутно с изучением вредных видов и отдельных нейтральных таксономических групп. В преобладающей части опубликованного материала по данному вопросу (Строгая, 1949; Петров, 1954; Прутенский, 1955а, 1955б; Романенко, 1959, 1971, 1981, 1984; Габрид, 1985, 1989, 1997, 2002, 2004 и др.) даются только обзорные материалы по составу фауны, характеризуются вспышки массовых размножений отдельных видов насекомых и их последствия и иногда предлагаются меры борьбы с использованием энтомофагов.

Большая часть вспышек массового размножения насекомых в лесах Кыргызстана приходится на долю чешуекрылых. Это – яблонная моль, непарный шелкопряд, златогузка, ивовая волнянка, пяденицы, листовертки, плодожорки. Кроме чешуекрылых, в отдельные годы наблюдалось увеличение численности некоторых видов листоедов, пилильщиков и др. Часто в больших количествах размножаются и сосущие насекомые – тли, кокциды, цикады, белокрылки. В ограничении численности перечисленных вредителей значительную роль играют их естественные враги (энтомофаги) – паразитические и хищные насекомые.

Паразитические насекомые

Насекомые-паразиты известны в составе 5 отрядов класса насекомых, однако по числу видов и их широкому распространению особенно известны представители отрядов перепончатокрылых (*Hymenoptera*) и двукрылых (*Diptera*).

Из перепончатокрылых наибольшее значение имеют представители таких семейств, как ихневмониды (*Ichneumonidae*) и бракониды (*Bracoonidae*), которых часто называют наездниками, а также некоторые виды

из семейств епельмиды (*Eupelmidae*), энциртиды (*Encyrtidae*), афелиниды (*Aphelinidae*), объединенные в группу хальцид.

В отряде двукрылых больше всего полезных видов имеется в семействах тахин, или ежемух (*Tachinidae*), саркофагид (*Sarcophagidae*), журчалок (*Syrphidae*), серебрянок (*Chamaemyiidae*) и др.

Паразитирующая стадия большинства видов указанных семейств – личиночная. Взрослые питаются нектаром и цветочной пыльцой, соками растений, выделениями сосущих насекомых (падью), гемолимфой (кровью) насекомого-хозяина.

Ихневмониды паразитируют в личинках и куколках других насекомых и не заражают имаго; бракониды, как правило, развиваются в личинках и никогда не паразитируют в куколках. Личинки мух паразитируют как в гусеницах и личинках, так и в куколках; у многих видов мух личинки – хищники.

Наиболее ранние упоминания о паразитических насекомых в лесах Кыргызстана встречаются в работе Г.М. Строгой (1949), которая зарегистрировала 25 видов естественных врагов яблонной моли в орехово-плодовых лесах. Позднее А.И. Петров (1954) наметил пути по изучению и использованию естественных врагов в борьбе с яблонной и разноядной горностаевыми молями. В работах Д.И. Прутенского (1955а, 1955б), К.Е. Романенко (1959, 1981, 1984), Н.В. Габрид (1985, 1989, 1998, 2003) имеются сведения о фаунистическом составе, биологии и экологии естественных врагов некоторых видов дендрофильных насекомых.

В настоящий обзор включены широко распространенные и часто встречающиеся в лесах Кыргызстана виды энтомофагов из отрядов перепончатокрылых, двукрылых, жесткокрылых, или жуков, стрекоз, прямокрылых и др., имеющих значение в ограничении численности наиболее значимых энтомовредителей леса.

Энтомофаги из отряда перепончатокрылых – это эффективный комплекс наездников из семейств ихневмонид и браконид, имеющих сходный образ жизни (откладывают яйца преимущественно в личинках и куколках хозяев). Из этого семейства в наших лесах обитают такие широко распространенные виды, как *Itopectis alternans* Grav., *Pimpla instigator* F., *P.turionellae* L., *Diadegma fenestralis* Holmg., *Phobocampe lymantriae* Gupta, *Scambus nigricans* Thoms., *Phytodietus polyzonias* Forst. и др. Они известны как паразиты многих видов вредных чешуекрылых наших лесов, в том числе непарного шелкопряда (*Ocneria dispar* L.), ивовой волнянки (*Leucoma salicis* L.), туркестанской златогузки (*Euproctis karghalica* Moore), боярышницы (*Aporia crataegi* L.), лунки серебристой (*Phalera bucephala* L.), некоторых видов листоверток (*Archips rosana* L., *Pandemis chondrillana* H.-S.), пядениц (*Erannis defoliaria* Cl. и др.), совок (*Agrotis segetum* Schiff.) и др. В период массового размножения вредителей они уничтожают в среднем по республике до 30% гусениц и куколок. В одной

гусенице или куколке развивается одна особь паразита. Взрослые самки паразитов для нормального развития яичников нуждаются в дополнительном питании нектаром цветов. Их всегда можно видеть в лесах, садах, на полянах (чаще на цветах зонтичных).

Ихневмонид *Itopectis alternans*, например, является широким полифагом. В республике выведен из куколок яблонной моли, непарного шелкопряда (Романенко, 1971).

Виды *Pimpla instigator* и *P.turionellae* отмечены как паразиты ивовой волнянки, кольчатого шелкопряда (*Malacosoma parallela* Stgr.), яблонной моли (*Yponomeuta malinella* F.), непарного шелкопряда, коричневой фисташковой моли (*Gelechia pistaciae* Til.), некоторых видов листоверток (Романенко, 1971, 1984; Габрид, 1997, 2003; Милько, 2002).

Adelognatus tetracinctorius (Thun.) – монофаг. Выведен из ложногусениц пилильщика *Nematus bergmanni* Dahlb. в поясе еловых лесов.

Виды рода *Scambus* (*S.foliae* Cush., *S.vesicarius* Ratz.) выведены из ложногусениц и куколок двух видов пилильщиков – *Nematus bergmanni* Dahlb. и *N.dolichurus* Thoms. Первый – полифаг, паразитирует в гусеницах пилильщиков, второй – олигофаг – выведен из куколок пилильщиков (Прииссыккулье, Кара-Кольский лесхоз).

Diadegma (*Nitobia*) *fenestralis* (Holm.) выведен в небольшом количестве из куколок розанной листовертки (Аксайское лесное опытное хозяйство, Прииссыккулье). Зараженность куколок листовертки была не более 13%.

Phobocampe lymantriae Gupta паразитирует в гусеницах непарного шелкопряда. Зараженность гусениц шелкопряда в орехово-плодовых лесах в 1970–80-х годах доходила до 40% (Габрид, 2003). Паразит заражает гусениц во 2-ом возрасте, а закончившие развитие личинки его выходят из гусениц непарника 4-го и 5-го возрастов и окукливаются здесь же на листе, рядом с погибшей гусеницей хозяина.

Ихневмонид *Exeristes roborator* (Fabr.) контролирует численность зимующего побеговьюна (*Evetria buoliana* Schiff.) в Прииссыккулье, сильно повреждающего там сосны обыкновенную и крымскую. Встречается в парковых посадках курортной зоны, в зеленых насаждениях и придорожных посадках. Заражает гусениц хозяина 2-го и 3-его возрастов. Взрослый паразит вылетает из гусениц последнего возраста. Зараженность – не высокая, в 2003 г. составляла всего 7,6%.

Phytodietus polyzonias Forst. отмечен как паразит розанной листовертки. В 2003 г. в парковых посадках Прииссыккулье этот паразит полностью контролировал численность розанной листовертки.

Большинство видов из семейства браконид (*Braconidae*) откладывает яйца в тело хозяина, заражая его, чаще всего, в стадии личинок (гусениц). Наиболее известны роды *Apanteles* (*A.liparidis* (Bouche)), *A.melanocellus* Ratz., *A.porthetriae* Mues.), *Meteorus* (*M.versicolor* Wesm.), *Bracon* (*B.opthalmicus* Tel.) и *Phanerotoma* (*Ph.parva* Kok.).

Apanteles liparidis (Bouche) распространен в Кыргызстане повсеместно, но наиболее многочислен на юге республики в орехово-плодовых лесах. Является эффективным паразитом гусениц непарного шелкопряда и златогузки. На гусеницах непарного шелкопряда развивается в двух поколениях. В отдельные годы в фисташниках, в очагах непарника, уничтожал до 45% его гусениц. Из одной гусеницы выходило 8–11 личинок, они окукливались здесь же, около погибшей гусеницы. Наличие апантелеса в очагах легко узнать по кучкам белых кокончиков на листьях, где питались гусеницы хозяина.

Apanteles melanoscellus Ratz. – одиночный паразит. В одной гусенице хозяина развивается одна личинка паразита. Выведен из гусениц непарного шелкопряда. В год дает 2 поколения: первое развивается на гусеницах 2-го возраста, второе – на гусеницах 4-го возраста. Уничтожает до 18% гусениц непарного шелкопряда в нижнем подпоясе орехово-плодовых лесов.

Apanteles porthetria Mues. Одиночный паразит. Больше его было в очагах непарного шелкопряда в фисташниках. Однако зараженность гусениц хозяина им не превышала 10%.

Виды *Apanteles plutellae* Kurd. и *Apanteles lacteicolor* Vier. – одиночные паразиты. Широко распространены на юге Кыргызстана. Зарегистрированы как паразиты горного кольчатого шелкопряда (*Malacosoma parallela* Stgr.). Значительно ограничивают численность этого вредителя в поясе орехово-плодовых лесов. *Apanteles lacteicolor* Vier., кроме того, паразитирует в гусеницах горностаевых молей: яблонной (*Yponomeuta malinella* Zell.) и разноядной (*Yponomeuta padella* L.). В Чуйской долине и в Иссык-Кульской котловине заражает гусениц туркестанской златогузки (*Euproctis karghalica* Moore).

Apanteles vitripennis Curt. паразитирует на гусеницах разных видов моли рода *Yponomeuta*. Широко распространен на юге Республики и в Чуйской долине.

Apanteles gastropachae Bouche зарегистрирован в Чуйской долине на тополевой листовертке (*Semasia minuta* Hb.). Эффективность его довольно высока – зараженность паразитом гусениц этого вида листовертки в разные годы была от 56 до 72%.

Apanteles falcatus Nees. найден в Чуйской долине. Паразитирует в гусеницах большой гарпии (*Dicranura vinula* L.) и гарпии Пржевальского (*Dicranura przewalskii* Alph.). Множественный паразит, в одной гусенице развивается до 76 личинок паразита (Романенко, 1981).

Meteorus versicolor Wesm. известен как паразит многих видов чешуекрылых (непарного и кольчатого шелкопрядов, ивовой волнянки, златогузки, боярышницы). В гусеницах вредителя развивается одна особь паразита. Закончив развитие, личинка выходит из гусеницы хозяина и плетет коричневый кокон, прикрепляя его к субстрату тонкой

шелковистой нитью. В Кыргызстане зарегистрирован в качестве паразита гусениц непарного шелкопряда в нижней и средней подзонах орехово-плодовых лесов (Габрид, 2003). Численность его невелика и особого значения в ограничении размножения непарника не отмечалось.

Виды *Bracon ophthalmicus* Tel. и *Phanerotoma parva* Kok. обитают в фисташниках и паразитируют на гусеницах фисташковой плодовой гусеницы (*Recurvaria pistaciae* Danil.), снижая ее численность на 15–19%.

Hormius titianae Tel. – паразит коричневой фисташковой моли (*Gelechia pistaciae* Til.). Встречается в фисташниках.

Большое значение в снижении численности вредителей имеют паразиты яиц. Они уничтожают хозяина в самой ранней стадии развития, еще до нанесения им хозяйственного ущерба и имеют большое практическое значение.

В Кыргызстане, в орехово-плодовых лесах, широко распространен яйцеед *Anastatus japonicus* Ashm., паразитирующий в яйцах непарного шелкопряда. Он сосредоточен в основном в фисташниках, но встречается в среднем и верхнем подпоясах орехово-плодовых лесов. Это специализированный паразит яиц непарника. Анализ данных зараженности яиц непарного шелкопряда анастатусом с 1972 по 1996 гг. показал, что эффективность паразита неодинакова по фазам градации вредителя. Наибольшее значение он приобретает в конце эруптивной фазы массового размножения последнего. Средняя зараженность яиц в поясе орехово-плодовых лесов в этот период составляла 14,5%, максимальная – 54,2%. В дальнейшем, в связи со снижением численности непарного шелкопряда, она падает и становится минимальной (в среднем 2,7%) в годы между вспышками. За выходом вредителя из фазы депрессии следует постепенное нарастание численности (и эффективности) яйцеда.

Отряд двукрылые, или мухи (Diptera)

К числу эффективных двукрылых, участвующих в истреблении вредных насекомых, относятся представители двух семейств – *Tachinidae* и *Sarcophagidae*. Ниже приводятся сведения только об основных видах двукрылых, выведенных нами из опасных листогрызущих насекомых.

Из семейства *Tachinidae* – тахины, или ежемухи, наиболее значимыми являются два вида: *Exorista larvarum* L. и *E. rustica* Fall.

Exorista larvarum L. – многоядный паразит. Эта муха нами выводилась из гусениц непарного и кольчатого шелкопрядов и ивовой волнянки. В условиях Кыргызстана ее значение как фактора, влияющего на численность вредителей, проявляется эпизодически. Так, гусеницы непарного шелкопряда были ею заражены только в 1976, 1983 и 1991 гг. Зараженность гусениц в разные годы составляла в среднем от 15 до 43%. В другие годы полезная деятельность тахины была незначительной.

За год развивается два поколения. Мухи откладывают относительно крупные яйца на грудные сегменты гусеницы. Вылупившиеся из них в тот же день личинки активно проникают внутрь хозяина. В одной гусенице хозяина развивается 3–5 личинок мухи-тахины.

Exorista rustica Fall. Многоядный паразит гусениц бабочек и личинок пилильщиков. Нами выведена из гусениц непарного шелкопряда в фисташниках и нижнем подпоясе орехово-плодовых лесов. Зараженность гусениц непарника была незначительной – 7,1–10,4%.

Семейство *Sarcophagidae* – саркофагиды. Представители данного семейства весьма эффективные энтомофаги в лесных биоценозах. Они играют не меньшую роль, чем другие виды двукрылых энтомофагов. В Кыргызстане в очагах массовых размножений встречается более 20 видов саркофагид, но, в силу недостаточной изученности этой группы, их роль как энтомофагов известна крайне мало. Многие виды саркофагид являются типичными представителями зеленых насаждений городов и поселков, поэтому считаются синантропными формами.

В лесонасаждениях республики наибольшей эффективностью в уничтожении гусениц старших возрастов и куколок отличаются такие виды, как *Agria* (*Pseudosarcophaga*) *tamillata* Pand., *Agria punctata* Rob.-Desv. (*Pseudosarcophaga affinis* Fall.). Оба вида мух зарегистрированы как эффективные паразиты яблонной и разноядной горностаевых молей (Караваева, Романенко, 1962). Кроме этого, мухи этих видов выводились из куколок златогузки и ивовой волнянки.

В биологии указанных видов мух много общего. Они живородящие, откладывают хищных личинок на окукливающихся, малоподвижных гусеницах и куколках насекомых. Личинки проникают в тело хозяина и питаются его внутренностями. Личинка мухи развивается в течение 5–7 дней. Для полного развития она нуждается в 3–4 куколках.

Насекомые-хищники

Хищные виды насекомых встречаются в 16 отрядах. Особенно много представителей хищных насекомых в отрядах стрекоз, богомолов, жуков, клопов, муравьев и др.

Стрекозы (*Odonata*) хищничают в личиночной и взрослой фазах. Питаются самыми разнообразными насекомыми (комарами, мухами, бабочками, жуками и др.), хватая их на лету. В наших лесах часто встречаются виды из семейства *Libellulidae* – настоящие стрекозы: стрекоза плоская (*Libellula depressa* L.), четырехпятнистая (*Libellula quadrimaculata* L.) и желтая (*Sympetrum flaveolum* Selys.), которые уничтожают вредных бабочек и других насекомых.

Богомолы (*Mantoptera*) по повадкам относятся к подстерегающим хищникам. Хищничают как взрослые насекомые, так и личинки. Ли-

чинки питаются тлями и другими мелкими насекомыми, взрослые – бабочками, мухами, саранчовыми и другими членистоногими.

В Кыргызстане зарегистрировано 7 видов из этого отряда. Однако в лесах чаще других встречаются два вида: богомол обыкновенный (*Mantis religiosa* L.) и древесный (*Hierodula tenuidentata* Sauss.). Первый обитает на севере Кыргызстана, второй – и на севере, и на юге.

Клопы (*Hemiptera*). Хищным клопам принадлежит существенная роль в снижении численности вредных насекомых. Клоп *Arma custos* F. зарегистрирован на севере Кыргызстана в качестве хищника, уничтожающего гусениц боярышницы и личинок тополевого листоеда (*Chrysomela populi* L.).

Два вида клопов – *Anthocoris pilosus* Jak. (сем. *Anthocoridae*) и *Dermaecoris punctulatus* Schil (сем. *Miridae*) хищничают в колониях 16 видов тлей и значительно снижают их численность (Габрид, 1989).

Жеткокрылые, или жуки (*Coleoptera*). Среди жуков немало видов, имеющих большое значение в практике биологической борьбы с вредителями леса. Среди них особого внимания заслуживают виды из таких семейств, как жужелицы, божьи коровки, кожееды.

Жужелицы (сем. *Carabidae*). Большая часть жуков этого семейства ведет хищный образ жизни. Они обитают на почве или в верхних ее слоях, под камнями, в подстилке, на растениях. Питаются личинками и взрослыми насекомыми и другими членистоногими.

Самым распространенным видом из указанного семейства является красотел пахучий (*Calosoma sycophanta* L.). Вид очень многочислен на юге республики, особенно в фисташниках, в очагах непарного шелкопряда. Хищничают жуки и личинки. Они очень прожорливы: взрослый жук за лето съедает более 300 гусениц непарного шелкопряда, личинка же за весь период развития (15–20 дней) – 40–50 гусениц и 20–25 куколок. На одном кусте фисташки иногда находили до 12 шт. личинок этого хищника. Учитывая довольно высокую численность красотела пахучего и прожорливость личинок и имаго, нетрудно представить какую огромную пользу приносит он в борьбе с непарным шелкопрядом.

Кроме красотела пахучего в лесах юга Кыргызстана обитает еще один вид из семейства жужелиц – красотел золототочечный джунгарский (*Calosoma auropunctatum dzungaricum* Gebl.). Однако полезная деятельность его изучена недостаточно и, по нашим данным, она несколько ниже, чем у красотела пахучего.

Другие два вида из этого же семейства (*Carabus carbonicolor* A.Mor. и *Carabus akini akini* A.Mor.), а также виды *Harpalus rufipes* Deg., *H.versicolor* Sturm, *Cyrtotus aulica* Panz. и *C.castaneus* Putz. в большом количестве встречались в Прииссыккулье, в поясе еловых лесов. Они питаются гусеницами различных видов бабочек, личинками жуков и

мух, чем способствуют снижению численности вредных видов насекомых, особенно в питомниках.

Божьи, или тлѣвые коровки (*Coccinellidae*) считаются основными регуляторами численности тлей. В колониях этих насекомых в республике нами зарегистрировано 11 видов кокциnellид. Из них наиболее часто встречались 7-точечная коровка (*Coccinella septempunctata* L.), двухточечная (*Adalia bipunctata* L.), тьянь-шаньская (*Coccinella tianshanica* Dobzh.), адония изменчивая (*Adonia variegata* Gz.), галиция Чичерина (*Halizia tschitscherini* Sem.). По данным автора (Габрид, 1989), указанные виды контролируют численность более 50 видов тлей на хвойных и лиственных породах.

В качестве полезных насекомых леса заслуживают внимания жуки-кожееды (*Dermestidae*). Хозяйственное значение их неодинаково и даже диаметрально противоположно в различных местообитаниях. В жилищах человека и в складских помещениях кожееды относятся к числу многоядных вредителей пищевых продуктов и предметов домашнего обихода. В лесу они приносят пользу, уничтожая кладки яиц массовых вредителей, в том числе непарного шелкопряда. Жуки-кожееды мелкие, очень подвижные, хорошо ползают и после уничтожения яиц в одной кладке, переходят в другую. По результатам исследований автора, полезное значение жуков-кожеедов особенно сильно проявлялось в фисташниках. Здесь ими уничтожалось до 65% яиц в кладках непарного шелкопряда. Широко распространенными являются виды *Dermestes lardarius* L., *D. coronatus* Steb. и *Attagenus sieversi* Rt.

Златоглазки (сем. *Chrysopidae*) из отряда сетчатокрылых (*Neuroptera*) – небольшие насекомые с мягким, нежным телом, нитевидными усиками и прозрачными перепончатыми крыльями. Типичными для наших лесов являются *Chrysoperla carnea* Steph., *Chrysopa altaica* Holz. и *Ch. formosa* Br. Взрослые златоглазки не питаются. Личинки хищничают в колониях тлей, кокцид, паутиных клещей. Встречаются они больше на травянистых растениях, нежели на деревьях и кустарниках.

Наиболее многочисленна в наших лесах *Chrysoperla carnea*. Высокая прожорливость и плодовитость, короткие сроки развития, достаточно широкая экологическая пластичность этого вида позволяет считать его весьма эффективным энтомофагом.

Верблюдка (*Mongoloraphidia monstrosa* H. Asp., U. Asp., Mart.) – из одноименного отряда верблюдонок (*Raphidioptera*) обитает у нас в орехово-плодовых лесах. Личинки верблюдки были найдены в среднем подпоясе орехово-плодовых лесов в яйцекладках непарного шелкопряда в период вылупления гусениц вредителя. Необходимы дальнейшие исследования для выяснения роли данного хищника в истреблении яиц или гусениц непарника, а также других вредных видов насекомых.

Муравьи из рода *Formica* (сем. *Formicidae*) – одна из самых распространенных групп насекомых в наших лесах. Деятельность многих видов муравьев сказывается положительно на состоянии леса. По данным Ю.С. Тарбинского (1971) и согласно нашим наблюдениям, такие виды, как *Formica truncorum* Fabr., *Formica pratensis* Rttz. и др. при большой их численности имеют огромное лесоохранное значение. Они участвуют в ограничении численности пяденицы обдирало, зимней пяденицы и некоторых видов пилильщиков в орехово-плодовых лесах.

В следующих публикациях автор надеется продолжить список видов полезных насекомых, обитающих в лесах Кыргызстана.

Литература

1. Габрид Н.В. Роль энтомофагов в динамике численности кокцид – вредителей хвойных пород Прииссыккуля // Энтомологические исследования в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1985. – Вып. 18. – С. 48–54.
2. Габрид Н.В. Тли деревьев и кустарников Прииссыккуля. – Фрунзе, Илим, 1989. – 186 с.
3. Габрид Н.В. Непарный шелкопряд и его естественные враги в орехово-плодовых лесах Кыргызстана // Докл. на 11 съезде РЭО. “Проблемы энтомологии в России”. – СПб., 1998. – С. 13–14.
4. Габрид Н.В. Рекомендации по борьбе с вредителями питомников хвойных пород. – Бишкек, 2002. – 40 с.
5. Габрид Н.В. Паразиты и хищники непарного шелкопряда в орехово-плодовых лесах юга Кыргызстана // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. – Бишкек, 2003. – С. 57–71.
6. Габрид Н.В. Рекомендации по ограничению численности вредителей лесных культур в Прииссыккуле. – Бишкек, 2004. – 56 с.
7. Караваева Р.П., Романенко К.Е. Энтомофаги яблонной (*Nuropomeuta malinella* L.) и разнородной (*N. padella* L.) горностаевых молей и пути их использования // Сб. энтомологических работ. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1962. – Вып. 1. – С. 10–25.
8. Милько Д.А. Энтомофаги листоверток – вредителей яблони в Прииссыккуле // Энтомологические исследования в Кыргызстане. – № 22. – Бишкек, 2002. – С. 69–78.
9. Петров А.И. Пути и возможности использования хальцида для биологической борьбы с яблоневой и плодовой молями // Тр. Республик. станц. защиты растений / Каз. филиал ВАСХНИЛ. – Т. 2. – 1954. – С. 37–41.
10. Прутенский Д.И. Яблоневая моль и факторы, ограничивающие ее размножение в лесах Арсланбоба // Тр. Ин-та зоологии и паразитологии АН Кирг. ССР. – Фрунзе, 1955а. – Вып. 3. – С. 165–172.

11. *Прутенский Д.И.* Тополевая волнянка (*Leucoma flavosulfurea* Ersch.) и меры борьбы с нею // Тр. Ин-та зоологии и паразитологии АН Кирг. ССР. – Фрунзе, 1955б. – Вып. 4. – С. 69–78.
12. *Романенко К.Е.* Тополевая минирующая моль и ее естественные враги // Тр. Кирг. лесной опытной станции. – Фрунзе, 1959. – Вып. 2. – С. 249–256.
13. *Романенко К.Е.* К фауне энтомофагов вредителей фисташки в Киргизии // Материалы по членистоногим энтомофагам Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1971. – С. 31–34.
14. *Романенко К.Е.* Вредители защитных лесонасаждений Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1981. – 225 с.
15. *Романенко К.Е.* Вредители фисташки в Киргизии и меры борьбы с ними. – Фрунзе: Илим, 1984. – 154 с.
16. *Строгая Г.М.* Биология яблоневой моли в Южной Киргизии и использование биологического метода борьбы с ней // Плодовые леса Южной Киргизии. – М.; Л., 1949. – С. 325–329.
17. *Тарбинский Ю.С.* Роль муравьев как энтомофагов в биоценозах плодовых лесов Тянь-Шаня // Матер. по членистоногим энтомофагам Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1971. – С. 6–12.

А.В. Космынин

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕГУЛИРУЕМОЙ ПАСТЬБЫ СКОТА В АРЧОВОЙ ЗОНЕ (НА ПРИМЕРЕ ГНПП “КЫРГЫЗ-АТА”)

Деградация пастбищных угодий в республике из-за перевыпаса скота приобретает катастрофический характер. Урожайность пастбищ за последние десять лет снизилась более чем в два раза. Естественное восстановление идет слабо, несмотря на резкое снижение поголовья в годы перестройки. Наметившаяся тенденция увеличения роста поголовья преимущественно крупного рогатого скота вынуждает производителей объединяться и использовать в качестве пастбищ горные и лесные угодья. Это в полной мере относится и к арчовой зоне, издавна используемой в пастбищных целях. Здесь, как нигде более, из-за хрупкости арчовых экосистем необходимо принятие кардинальных мер по их сохранению. Мы уже потеряли более половины лесопокрытой площади арчевников, а 60% превратились в редколесья и одной из причин является пастьба с большими перегрузками. Лесхозы в арчовой зоне, в ведении которых находятся лесные и пастбищные угодья, не заинтересованы в повышении продуктивности как лесных, так и пастбищных угодий. На наш взгляд, одним из радикальных способов сохранения арчовых лесов и повышения продуктивности пастбищ в этой зоне является регулируемый выпас скота. Опыты, проведенные в Наукатском опытном хозяйстве в 1987–1993 гг., показали, что регулируемый выпас скота положительно отражается на почвах, древостое, подлеске и продуктивности травостоя и даже в какой-то мере способствует естественному возобновлению арчи. Поэтому в 1997–1998 гг. на территории Национального природного парка “Кыргыз-Ата” (далее НПП) были проведены работы по определению урожайности травостоя в разных подпоясах арчовой зоны и в отдельных урочищах, оценке поголовья выпасаемого скота, его размещения, сроках стравливания.

Почему в Государственном Национальном природном парке? Потому, что одной из задач парка является разработка методов и способов охраны окружающей среды, рационального природопользования и сохранения арчовых лесов. В связи с этим организация регулируемой пастьбы скота должна быть на первом месте, что в дальнейшем позволит распространить эти методы на все производственные предприятия (лесхозы) арчовой зоны. С другой стороны, население на территории парка издавна пользуется лесными угодьями в качестве пастбищ и прекратить это использование нет возможности, да и нет особой необходимости.

Введение регулируемой пастьбы скота диктуется не только необходимостью повышения производительности пастбищных угодий, но и

сохранения арчовых насаждений, так как чрезмерный нерегулируемый выпас отрицательно сказывается на возобновительных процессах в арчевниках и является основным дестабилизирующим фактором.

Национальный природный парк “Кыргыз-Ата” создан решением Правительства Республики Кыргызстан № 82 от 18 марта 1992 г. в Наукатском районе Ошской области, в бассейне р. Кыргыз-Ата на площади 11172,2 га. Фактическая организация природного парка состоялась в 1994 г. В период создания НПП он был в подчинении Министерства охраны окружающей среды, а с 1996 г. входит в состав Государственной лесной службы.

Создание природного парка диктовалось необходимостью сохранения ценного, уникального природного комплекса арчовых лесов, имеющих особую геоботаническую и фаунистическую ценность.

Основными задачами Государственного Национального природного парка, согласно постановлению правительства, являются:

1. Сохранение и восстановление характерного для арчовых лесов республики растительного и животного мира, типичных лесных ландшафтов и уникальных природных памятников.
2. Проведение комплекса мероприятий: лесовосстановительных, биотехнических и благоустройство территории в соответствии со схемой организации природного парка.
3. Обеспечение установленного режима пользования и охраны территории парка.
4. Улучшение условий существования животных и произрастания растений, увеличение ресурсов природы, особенно эксплуатируемых.
5. Организация кратковременного отдыха и познавательного туризма в соответствии с рекреационной емкостью территории и ее функциональным назначением.
6. Улучшение условий отдыха трудящихся и ознакомление посетителей парка с его природой и достопримечательностями.
7. Разработка методов и способов охраны окружающей среды, рационального природопользования, сохранения арчовых лесов и широкая пропаганда их среди населения и посетителей парка.
8. Содействие научно-исследовательской работе по решению теоретических и практических задач; сочетание охраны природных объектов с организацией отдыха трудящихся, а также проведение учебной и производственной практики и стажировки специалистов.
9. Создание эталонов образцовых культурных ландшафтов лесного и промышленного назначения.

Национальный природный парк “Кыргыз-Ата” расположен в южной части Ферганской долины в отрогах северного склона Алайского хребта.

Территория парка охватывает бассейн р. Кыргыз-Ата со всеми прилегающими узкими речными долинами от абсолютных высот 2200 м над ур. м. и выше, площадью 11172,2 га.

По данным лесоустройства 2004 г., из всей площади парка лесные земли составляют 5032,2 га, из них покрытые лесом – 2974,9 га, а остальные – редины и прогалины. Сенокосы и пахотные земли составляют 76,5 га, пастбища и неудобные земли – 6039,3 га.

Рельеф. Бассейн р. Кыргыз-Ата является типичным для северного склона Алайского хребта. Территория отличается сильной расчлененностью рельефа, большим количеством водораздельных хребтов и отрогов, между которыми располагаются узкие речные долины с обилием выходов скал, осыпей, россыпей.

Основную часть территории составляют древнейшие отложения палеозойской эры. Они представлены различными сланцами: глинистыми, кремнистыми, углистыми, чаще всего сильно метаморфизированными. Неогенные отложения сложены глинами, конгломератами.

Развитие рельефа природного парка происходило под влиянием тектонических денудационных процессов и работы ледников. В истоках рек Карагой, Курган развито оледенение в виде небольших ледников, протяженностью 2–3 км. По долинам рек имеются следы древнего оледенения.

Рельеф высот 2200–3000 м сильно расчленен. Склоны, в большинстве случаев, покрыты мелкоземистыми продуктами выветривания, мощность которых снижается по мере увеличения абсолютной высоты от северных склонов к южным. Здесь сосредоточены основные массивы арчи полушаровидной и туркестанской.

На высотах от 2900 м над ур. м. и выше рельеф представлен ледниковыми цирками, карами, троговыми долинами, загроможденными крупнообломочным материалом. Мелкоземистый слой незначителен. Здесь распространены в основном заросли стланиковой арчи туркестанской.

Профили горных склонов разных экспозиций отличаются строением и асимметрией. В пределах лесного пояса северные склоны большей частью пологие, с мощными богатыми почвами, развитой растительностью и редким выходом материнских пород. Склоны южных экспозиций большей крутизны, скалисты, с частыми каменными осыпями, неглубокими, бедными почвами.

Климат. В горах, в отличие от равнинной местности, климат характеризуется большим разнообразием и обусловленным рельефом. С увеличением высоты понижается температура воздуха и почвы, до определенного предела увеличивается количество осадков, сокращается период вегетации. Главной чертой климата на территории парка является засушливость во второй половине вегетационного сезона и умеренно выраженная континентальность.

Среднегодовая температура воздуха на территории парка $4,3^{\circ}$, а годовая амплитуда составляет 20° . Лето сравнительно прохладное. Наиболее холодный месяц – январь $-5,1^{\circ}$, абсолютный минимум -22° . Самый теплый – июнь, средняя температура $14,9^{\circ}$, максимум $29,2^{\circ}$.

Продолжительность безморозного периода в среднем 185 дней (от 157 до 212). Положительные среднесуточные температуры устойчиво держатся с середины апреля до середины октября, но часто бывают возвраты холодов и ранние осенние заморозки.

Режим влажности почвы всецело зависит от интенсивности распределения осадков в течение года. Среднегодовая сумма осадков на территории природного парка 615 мм, максимум приурочен к весне и первой половине лета (47% годовых). Во второй половине вегетационного периода, особенно в августе–сентябре, выпадает минимум осадков. С сентября количество осадков увеличивается, но незначительно. Зимние осадки составляют 26%, снежный покров удерживается с ноября по апрель и редко превышает 35 см, но иногда достигает 70 см.

Почвы. В распределении почвенного покрова на территории парка наблюдается закономерность: на северных склонах и близких к ним экспозициях развиваются преимущественно темно-цветные почвы, выщелоченные на значительную глубину; к склонам южных и близких к ним экспозиций приурочены более светлые почвы, часто вскипающие с поверхности или с небольшой глубины. Для этих склонов характерно также наличие грубых щебнистых почв с небольшим содержанием мелкозема. В арчовой зоне природного парка развиты, в основном, четыре типа почв: светло-бурые и коричневые почвы распространены до высот 2400–2700 м над ур. м. Выше их, в пределах распространения арчи полушаровидной и туркестанской, отмечены горно-лесные коричнево-бурые. Эти почвы обладают лучшими, чем предыдущий тип, свойствами и меньшей щелочной реакцией. С высот более 2500 м на северных и 2700 м на южных склонах в зоне произрастания арчи туркестанской распространены высокогорные лесные оторфованные почвы. Другие типы почв (фрагментарные) не получили широкого распространения.

Растительность. Основной древесной растительностью являются горные арчовые леса, произрастающие от предгорий до субальпийских лугов. По структуре арчевники представляют собой обычно насаждения с сомкнутостью полога от 0,1–0,2 до 0,5–0,6. Леса с полнотой от 0,8 до 1,0 не превышают 1% лесопокрытой площади и сохранились лишь только в труднодоступных местах.

Основными факторами, обуславливающими поясность арчевников, являются влагообеспеченность и температурный режим. Необходимо отметить, что высотные границы не стабильны и варьируют в зависимости от условий местопроизрастания. В наиболее ксерофитных условиях произрастает арча зеравшанская.

На территории НПП этот вид арчи встречается только по южным склонам, чаще единично, до высот 2500 м.

На высотах до 2500 м на северных склонах и до 2800 м на южных преобладает арча полушаровидная. В нижней части этого пояса довольно часто встречается арча зеравшанская, а в верхней – древовидная форма арчи туркестанской. Производительность и полнота насаждений арчи полушаровидной крайне неоднородна и всецело зависит от условий местопроизрастания и чаще всего эти насаждения представлены фрагментарно.

До 3000 м на северных и до 3300 м на южных преобладает арча туркестанская.

В верхней части субальпийского пояса в пределах 3000–3500 м над ур. м. развиты мелкодерновинные высокогорные степи с стланниковыми зарослями из арчи туркестанской.

Таким образом, основными ландшафтными формациями растительного покрова на территории природного парка являются арчевники. Другие древесные породы, немногочисленные по числу видов, являются или незначительной примесью, или встречаются единичными деревьями в поймах рек. К ним относятся ива остролистная, рябина тяньшаньская.

Для арчевников НПП характерно наличие подлеска из различных кустарников, среди которых наибольшее распространение имеют жимолости, шиповники, барбарис, кизильники.

Состав травяного покрова в арчевниках различен. Это вызывается не только естественными факторами (экспозиция и крутизна склона, высота над ур. м., полнота древостоя, его состав и возраст), но также причинами антропогенного характера: выпас скота, сенокосение, вырубки и т.д. Характерной особенностью арчевников НПП является разреженность древостоев и куртинное их расположение. Обилие света в таких насаждениях обуславливает преобладание в травяном покрове светолюбивых растений, главным образом тех, которые господствуют среди окружающей травянистой растительности. Однако характер микроклиматических и почвенных условий вызывает мозаичность в распределении травянистых растений.

Поэтому на одном, сравнительно небольшом участке можно встретить мезофитов и ксерофитов. Обычно степные и лугостепные растения образуют фон на полянах между куртинами и редко расположенными деревьями, а под кронами и в куртинах преобладают тенелюбивые виды, характерные для сомкнутых насаждений.

В результате ежегодного интенсивного выпаса скота на всей территории НПП широкое распространение в травяном покрове получили эстрагон, кукузника, мелкопестник, флёмис, эремурус, полыни и другие не поедаемые или плохо поедаемые скотом растения. И эти расте-

ния очень часто становятся доминантами многих ассоциаций, причем независимо от высоты местности, экспозиции склона и других естественных факторов.

Кроме того, использование населением, постоянно проживающим в наиболее пологих частях долины, площадей под сенокосы и пашни, пастбу скота, а также рубка леса на топливо и другие цели, привели к тому, что арчевые насаждения сохранились только на крутых склонах (см. рисунок).



Общий вид арчевников в долине Кыргыз-Ата.

Отвод земель по настоящему не доведен до конца. До организации парка все земли находились в долгосрочном пользовании у колхозов и совхозов. Колхозы и совхозы использовали пастбищные угодья, а постоянное население в долине р. Кыргыз-Ата, распахивая наиболее удобные участки под пашни, выращивало в основном картофель и незначительную часть зерновых; определенное количество урожая сдавало в колхозы и совхозы.

С развалом колхозов и совхозов эти участки пашни, сенокосов, а также пастбища продолжают использоваться населением как постоянным, так и сезонным, совершенно бесконтрольно.

При этом айыл окмоту выдает свидетельства на организацию крестьянских хозяйств на территории парка. Кроме того, продолжается самовольное строительство, распашка пологих участков склонов, а также лесонарушения и другие незаконные действия, несовместимые со статусом парка.

Местные органы власти практически не поддерживают усилий администрации парка по пресечению незаконной деятельности жителей, что препятствует ее успешной работе по выполнению поставленных задач.

Поскольку в настоящее время и в обозримом будущем возможность отселения постоянно проживающих людей с территории парка не предвидится, при решении основной задачи сохранения и восстановления типичных арчевых ландшафтов приходится учитывать этот фактор, отрицательно воздействующий на природу парка, и по возможности свести это воздействие к минимуму.

Местное население размещается, в основном, в рекреационной зоне парка, а сфера его деятельности затрагивает главным образом лесохозяйственную. Общее количество населения на территории парка более 200 человек: из них 6 человек – работники НПП (лесники, зав. питомником, егеря и др.), 10 – работники Наукатского лесного опытного хозяйства, 6 – пенсионеры, учитель; 17 семей составляют собственно крестьянские хозяйства, занимающиеся главным образом возделыванием картофеля, разведением и выращиванием скота.

Население территории парка. В 1998 г. был проведен учет постоянного и временного населения на территории НПП. Так как усадьбы, участки пашни и сенокосов приурочены, в основном, к устьям рек, саев, поймам, поэтому мы объединили близко расположенные усадьбы по названию основного водотока (табл. 1).

Таблица 1

Распределение населения на территории НПП

Название	Количество семей	Взрослые	Дети (до 16 лет)
Ак-Кочку	2	4	7
Берке-Су и Кураган	2	4	5
Бель-Алма	4	8	18
Калдай	17	46	66
Ачик-Сай (ЛОХ)	7	15	14
Всего	32	77	110
Сезонные (с мая по сентябрь)	11	20	25

Местное население использует пашни и сенокосы, являющиеся составной частью Национального природного парка “Кыргыз-Ата” практически бесконтрольно. Поэтому необходимо наладить не только учет используемых угодий на территории НПП, но и получать доход за аренду этих угодий. Эти сведения, полученные путем непосредственных

измерений и опроса населения, подлежат в дальнейшем ежегодному уточнению (табл. 2).

Таблица 2

Сводная ведомость земель, используемых на территории НПП

Место расположения	Количество семей	Используемая площадь, га		
		усадыбы	пашни	сенокосы
Постоянное население				
Ак-Кочку	2	0,15	2,5	0,9
Берке-Су и Кураган	2	0,18	3,8	1,0
Бель-Алма	4	0,27	5,3	1,10
Калдай	17	0,51	25,95	11,45
Лесное опытное х-во	7	0,9	4,1	6,0
Сезонное население				
Лесное опытное х-во	4	–	1,2	1,8
На ост. тер. НПП	7	–	2,3	1,0
Итого		2,01	45,15	23,25

Лесоустройство, проведенное в 2004 г., показало значительное увеличение используемых земель по сравнению с 1998 г. Так, усадыбы увеличились до 11,6 га, пашни – до 58,8 га.

Полученные средства за аренду используемых угодий позволили бы НПП направить их на благоустройство территории и другие цели.

Учет скота, выпасаемого на территории НПП, и предложения по упорядочению его выпаса. Выпас скота на территории арчовой зоны проводился издавна и постоянно. Все пастбищные угодья были закреплены в долгосрочном пользовании за колхозами и совхозами. Преобладала отгонная форма, но проводилась она без учета урожайности, т.е. с большими нагрузками, значительно превышающими кормовые ресурсы. Кроме того, постоянное население, выпасая личный скот, также бесконтрольно, использовало для выпаса не только пастбища, но и лесные угодья.

Специфика арчовых лесов, заключающаяся в их редкостности, чередовании полей и прогалин и биогрупп из арчи, позволяет проводить выпас скота и на лесных участках.

Последствиями такой нерегулируемой пастьбы является деградация арчовых насаждений, пастбищ, ослабление возобновительных процессов, снижение защитных функций леса, проявление эрозии и других негативных явлений. За последние годы резко изменилась ситуация. С развалом существующей системы сельскохозяйственного производства

произошли и изменения в характере использования арчовой зоны. Вместо колхозов и совхозов созданы мелкие крестьянские хозяйства, которые в настоящее время не в состоянии организовать отгонное животноводство. Поэтому резко сократилось количество скота, выпасаемого этим способом. Одновременно резко выросло его поголовье у населения, постоянно проживающего на территории парка. При этом произошли и качественные изменения. Отмечается увеличение поголовья крупного рогатого скота и снижение, главным образом, овцепоголовья. Изменились сроки пастьбы и места дислокации.

Учет количества скота, выпасаемого на территории НПП оказался довольно сложным, так как его поголовье населением тщательно скрывается. Кроме того, происходят изменения (продажа, забой и др.), из долинных районов на летний период отправляют скот родственники местных жителей. Поэтому результаты не точны, но они позволяют провести анализ нагрузки на пастбища (табл. 3).

Таблица 3

Сводная ведомость поголовья скота, выпасаемого на территории НПП

Место расположения	Количество семей	Количество скота				Сроки выпаса
		КРС	лошади	МРС	молодняк	
Постоянное население						
Ак-Кочку	2	2	9	75	6	8–9 мес.
Берке-Су и Кураган	2	9	4	10	10	- / -
Бель-Алма	4	19	10	98	19	- / -
Калдай	17	54	36	347	141	- / -
Лесное опытно. х-во	7	5	8	10	17	- / -
Всего	32	89	67	540	193	
Временное население (на вегетационный период)						
Лесное опытно. х-во	4	7	2	30	11	5 мес.
На ост. территории	11	212	7	72	74	- / -
Итого	43	301	74	612	264	

Весь скот фактически сосредоточен по месту проживания населения, т.е. в рекреационной зоне, где имеется жилье. Пастьба скота ведется в ближайших окрестностях, только незначительная часть поголовья – на высокогорных пастбищах на верхней границе арчевников (ур. Сары Кунгей, Кураган, Мурдачи, Бель-Алма). Незначительная часть скота осенью перегоняется в долины, а основное поголовье остается на терри-

тории НПП и только с выпадением снега и устойчивым его залеганием на короткий период (2–3 месяца) выпас прекращается и скот переводят на стойловое содержание.

Общая площадь пастбищных угодий на территории НПП превышает 2,5 тыс. га. По материалам лесоустройства в 1993 г. она составляла 3354 га, а в 2004 г. лесостроители определили ее в 2674,9 га. При зонировании территории парка часть пастбищных угодий осталась в заповедной зоне, поэтому общая площадь пастбищ, по нашим примерным прикидкам, составляет 2980 га. Пастбищные угодья представляют собой 3 основных блока. В естественных условиях они делятся на множество небольших участков саями, водоразделами и т.д. Из общей площади выделили наиболее крупные:

I. Мурдачи – 1060 га, которые в свою очередь делятся на более мелкие:

- а) Кичи-Мурдачи – 120 га
- б) Катта-Мурдачи – 290 га
- в) Берке-Су – 120 га
- г) Конур Добо – 360 га
- д) Аширкол – 170 га

II. Кураган – 940 га:

- а) Кураган – 510 га
- б) Бель-Алма – 340 га
- в) Нукур – 90 га

III. Сары-Кунгей – 980 га:

- а) Сары-Кунгей – 700 га
- б) Кыргыз-Ата – 50 га
- в) Катта-Каргыты – 150 га
- г) Мазар – 80 га

В первый и второй блок входят, в основном, пастбища, расположенные преимущественно на склонах восточной экспозиции, а в третий – на склонах западной экспозиции. Но во всех трех блоках имеются склоны и других экспозиций.

Отказываться от использования пастбищ в арчовой зоне нет необходимости и практически не возможно. Как доказано в последние годы, регулируемая пастьба скота не ухудшает пастбищных угодий, а в определенной степени способствует лесовосстановлению.

Институтом пастбищ и кормов разработаны основные принципы использования пастбищ, в том числе и для арчовой зоны. Для того чтобы пастбища могли ежегодно использоваться, необходимо придерживаться закона сохранения травянистой растительности – оптимальность нагрузки и коэффициент полноты использования. Величина коэффициента должна быть в пределах 40–50%, т.е. столько травы должно стравливаться скотом, так как использование травостоя выше указанных пределов будет чрезмерным и может привести к деградации растительности.

На южных и юго-западных склонах арчовые насаждения чередуются со степными участками, а на северных и восточных – лугостепными. Доминантами степной растительности выступают преимущественно мелко- и крупнодерновинные злаки, реже – разнотравье. Доминанты лугостепных пастбищ – мезофитное разнотравье и корневищные многолетние злаки. При широкой амплитуде распространения растительность этих пастбищ и ее доминирующие виды естественно неоднородны. При использовании пастбищ целесообразна загонная система выпаса, при которой наиболее полно используются кормовые ресурсы. Периодическим и поочередным стравливанием корма в загоне осуществляют пастбищеобороты.

Из одного загона в другой животных перегоняют тогда, когда все ценные травы съедаются на высокотравном загоне до высоты 6–8 см, а на низкотравном до 4–5 см. По окончании стравливания из последнего загона скот перегоняют в один из первых, где лучше отросла трава, и цикл повторяется.

Вольная пастьба не допустима, так как животные часто теряются, заходят в посадки лесных культур, сенокосы и производят поправы. При вольной пастьбе животные поедают наиболее привлекательные ценные кормовые травы, а малоценные, сорные, плохо поедаемые растения остаются и обсеменяют территорию. В результате ценные травы вытесняются, видовой состав травостоя ухудшается, продуктивность падает.

В условиях НПП загонная система выпаса пока еще трудно применима и на данном этапе, нам кажется, на основании определения урожайности и продуктивности каждого урочища, организовать регулируемую пастьбу скота, исключающую перевыпас, дело первостепенное, а способы выпаса это последующий этап.

Любая территория может обеспечить кормами лишь определенное количество скота. Едва только численность скота превысит границы емкости, деградация становится неизбежной и во многих случаях необратимой. Поэтому соблюдение нормальной нагрузки скота на пастбищах влияет на эффективность животноводства сильнее, чем любой другой, поддающийся контролю, фактор. Нагрузка скота обуславливает не только величину урожая, ботанический состав и качество травостоя пастбищ сегодня, но и их состояние на будущее. Многочисленные материалы научно-исследовательских организаций свидетельствуют, что введение регулируемой пастьбы скота повышает продуктивность пастбищ, улучшает кормовой состав травостоя и повышает их емкость на 20–30% (Шихотов, Джолдошев и др., 1985).

Количество выпасаемых животных определяют в зависимости от вида скота и суточной потребности в корме. Как установлено Институтом пастбищ и кормов, корова съедает в сутки до 70 кг травы, молодняк крупного рогатого скота – 30–40 кг, лошадь – до 50 кг, суклягняные ов-

цematки – 6–7 кг, подсосные – 9–12 кг, ягнята после отбивки – 2–4 кг, молодняк овец – 5–6 кг. Все расчеты по нагрузкам удобно проводить на условную голову животного, за которую принимают взрослую овцу, потребляющую 7 кг сырого или 2 кг воздушно-сухого корма. Тогда корова приравнивается к 10 условным головам, молодняк КРС – 5, лошади – 7, подсосные овцы – 1,5, молодняк овец старше года – 0,8 условным головам.

Величину нагрузки принято определять количеством голов овец по формуле:

$$H = \frac{Y}{KP}$$

где H – нагрузка овец (голов) на 1 га пастбища (голов); Y – поедаемый урожай зеленой (сухой) травы (кг/га); K – норма зеленой или сухой травы на 1 овцу в день (кг); P – продолжительность выпаса (дней).

Приемлемая для пастбища нормальная нагрузка скота – величина переменная, обусловлена климатическими факторами, так как нормальные в климатическом отношении годы чередуются с засушливыми. В благоприятные дождливые годы величина нагрузки на степных пастбищах может увеличиться до 5–10 голов, а в засушливые годы она составляет 0,5–1,0 голову на га.

На территории НПП величина нормальной нагрузки скота в зависимости от видового состава травостоя, урожайности по годам и сезонам, также будет колебаться в больших пределах. На участке с нормированным выпасом скота при урожайности поедаемой массы травы 14,6 ц/га и полноте использования травостоя 40%, продолжительности выпаса 65 дней и суточной норме 2 кг сухой травы нормальная нагрузка должна быть 4,4 головы на 1 га, а для одной овцы необходимая площадь 0,2 га (1:44). Вся площадь, отведенная отаре из 600 овец должна равняться 120 га. По количеству осадков 1998 г. был аномальным, поэтому урожайность травостоя была выше, чем в предыдущие годы. На выше-названном участке урожайность травостоя превысила 16 ц/га, но это на участке, где потенциальные возможности травостоя практически реализованы полностью. Большая же часть пастбищ из-за перевыпаса имеет невысокую урожайность, что и определяет большое разнообразие в величинах производительности.

Определение урожайности проводится укосным методом на пробных площадках размером 1 м² в 10–20-кратной повторности. Учетные площадки располагаются в равном количестве в нижней, средней и верхней частях склона. Данные площадок суммируются, делятся на их количество, таким образом получается величина среднего урожая. В 1998 г. вегетационный период отличался обилием осадков, однако ощущался недостаток тепла, поэтому урожай травостоя только на нижней границе был несколько выше, чем в обычные годы (табл. 4).

Таблица 4

Урожай травостоя (ц/га) в урочище Карагой на разных высотных отметках и экспозициях склонов

Высота над ур. м.	Экспозиция			
	южная	восточная	западная	северная
2100	4,6	12,4	8,6	11,8
2600	4,8	16,3	10,1	18,2
3000	4,0	11,2	11,1	14,4

По отдельным урочищам урожайность травостоя колебалась в еще более значительных пределах (табл. 5).

Таблица 5

Пастбищные угодья (га), урожайность (ц/га), запасы кормов (ц) по НПП

Название урочища	Площадь, га	Ср. урожайность, ц/га	Запас корма, ц
Ур. Мурдачи	1060	10,8	11218
1. Кичи-Мурдачи	120	14,2	1704
2. Катта-Мурдачи	290	11,0	3190
3. Берке-Су	120	12,0	1440
4. Конур-Дэбе	360	9,6	3456
5. Ак-Ширкол	170	8,4	1428
Ур. Кураган	940	8,7	8210
1. Кураган	510	8,6	4386
2. Бель-Алма	340	8,6	2924
3. Мукур	90	10,0	900
Ур. Сары-Кунгей	980	9,9	9690
1. Сары-Кунгей	700	9,4	6580
2. Каргыгы	50	11,2	560
3. Катта-Коргон	150	10,6	1590
4. Мазар	80	12,0	960

Всего на территории НПП площадь пастбищных угодий в 1998 г. составляла 2980 га при средней урожайности 9,8 ц/га. Общий запас кормов – 29118 ц. Естественно, учесть колебания урожайности травостоя на такой большой площади весьма затруднительно, поэтому результаты по запасам кормов приближительные.

Выпасаемое поголовье скота в переводе на условную голову составляет:

постоянное поголовье	2864 гол.
сезонное поголовье	2462 гол.

С учетом того, что выпас скота постоянным (местным) населением ведется почти круглогодично, потребность в кормах составляет 17184 ц и для сезонного – 7356 ц.

Таким образом, общая потребность в кормах – 24504ц, что в 1,7 раза превышает норму выпаса (50% урожая). Если же учесть неравномерность распределения скота по пастбищам и по отдельным участкам, перевыпас скота будет в несколько раз больше, а в отдельных случаях даже чрезмерным.

Исходя из этого, предлагаем для отдельных групп местного населения выделить определенные участки для пастбы скота. На первом этапе, нам кажется, этого достаточно. В последующем проводить пастбу скота уже с учетом таких элементов, как начало, окончание, кратность стравливания и других, базирующихся на полном учете чисто экономических и экологических особенностей доминирующих видов кормовых растений.

Пастбищная емкость, рассчитанная по урожайности травостоя в 1998 г., среднего периода выпаса и 50% стравливания, представлена в табл. 6.

Таблица 6

Емкость пастбищных угодий по урожайности на территории НПП в условных головах по урочищам

	Урочище	Площадь, га	Запас кормов, ц	Емкость расчетная (усл. гол.)
Ур. Мурдачи – 1060 га				
1.	Кичи-Мурдачи	120	1704	158
2.	Катта-Мурдачи	290	3190	295
3.	Берке-Су	120	1440	133
4.	Конур Добе	360	3456	320
5.	Ак Ширкол	170	1428	132
Ур. Кураган – 940 га				
1.	Кураган	510	4386	406
2.	Бель-Алма	340	2924	542
3.	Нукур	90	900	300
Ур. Сары-Кунгей – 980 га				
1.	Сары-Кунгей	700	6580	2193
2.	Каргыты	50	560	104
3.	Катта-Коргон	150	5190	530
4.	Мазар	80	960	178

Для постоянного поголовья расчет емкости пастбищ рассчитывался по максимальному периоду пастбы скота в 9 мес., а для сезонного (пегоняемого из долины) – 5 месяцев.

Исходя из этих расчетов, предлагается провести перераспределение пастбищ и закрепить определенные участки за отдельными группами населения, которые могли бы не только использовать пастбища, но и нести определенную ответственность за их состояние. В зависимости от складывающихся условий года могут быть проведены уточнения и изменения, но в основном распределение пастбищных угодий предлагается провести следующим образом:

1. Рабочим и служащим лесного опытного хозяйства выпасать скот на участке Катта-Коргон.

2. Сезонный выпас крупного рогатого скота (ежегодно базирующегося вблизи участка Сары-Булак, отнесенного к заповедной зоне) рекомендовать перебазировать в ур. Сары-Кунгей (выше слияния р. Сары-Кунгей и р. Курган) и использовать это урочище в качестве пастбища.

3. Скот жителей поселка Калдай (наиболее многочисленная группа населения (17 семей) содержит наибольшее поголовье) рекомендовать выпасать в ур. Мурдачи. Необходимо, на наш взгляд, разбить население на отдельные группы, закрепив за ними определенные участки этого урочища.

4. Для проживающих в устье р. Бель-Алма (4 семьи) предложить использовать пастбища участка Бель-Алма.

5. Жители участка Ак-Кочку (2 семьи) используют пастбища в урочище Кураган, а в устье Берке-Су (2 семьи) используют пастбища Берке-Су и Туяк-Берке-Су.

Неиспользуемые урочища или отдельные пастбищные участки остаются в резерве для отдыха и восстановления травяного покрова.

6. Необходимо регламентировать использование местным населением природных ресурсов НПП (пашни, сенокосы, пастбища):

а) проводить разъяснительную работу среди населения о рациональном использовании пашни и сенокосов, необходимости улучшения их состояния. Разработать комплекс льгот для лиц, рационально использующих сенокосы и пашни и меры воздействия на нарушителей;

б) провести распределение пастбищных угодий и закрепление отдельных пастбищ за лицами или группой лиц с учетом имеющегося у них скота и емкостью пастбищ. Заинтересовать жителей в рациональном использовании пастбищ, прекратив вольный выпас, а также пастбу вне закрепленных участков.

В последующем в соответствии с урожайностью угодий внедрить загонную систему и другие необходимые меры по улучшению состояния пастбищных и лесных угодий.

СОЗДАНИЕ КУЛЬТУР МИНДАЛЯ В ЮЖНОМ КЫРГЫЗСТАНЕ

Леса Кыргызской Республики, согласно Лесному кодексу (1999), являются природоохранными, поэтому увеличение, сохранение и восстановление лесных ресурсов – дело стратегической важности, которое закладывает основу имиджа государства, поднимая его экономический и экологический потенциал.

На юге Республики произрастают орехово-плодовые леса. В их составе, кроме ореха грецкого, яблони, алычи, клена, боярышника, встречается дикорастущий миндаль. Экологические особенности этой породы позволяют высаживать ее для мелиорации засушливых местообитаний и применять в качестве подвоя при создании засухоустойчивых лесосадов. В указанном регионе Е.Н. Охоба описала 20 сладкоядерных форм миндаля, которые можно использовать в селекционных работах для создания местных сортов (Охоба, 1980).

Материалом для настоящей статьи послужили данные обследования естественных и искусственных насаждений миндаля обыкновенного в лесхозах юга Кыргызстана и промышленные плантации сладкоядерного миндаля на территории Института биосферы Южного отделения НАН КР.

В Кыргызстане встречаются 6 видов дикорастущего миндаля: обыкновенный (*Amygdalus communis* L.), бухарский (*Amygdalus bucharica* Korsh.), Петунникова (*Amygdalus petunnikovii* Litv.), Савича (*Amygdalus saviczii* Pachom.), Вавилова (*Amygdalus vavilovii* Pop.), ключейший (*Amygdalus spinosissima* Vge.). Кроме того, 28 сортов миндаля (крымские и узбекистанские) завезены в республику извне и районированы в предгорьях Кыргызского (опорный пункт Сары-Булак) и Ферганского (вблизи г. Кок-Жангак) хребтов. Лесорастительные условия Южного Кыргызстана оказались благоприятными для создания промышленных плантаций миндаля.

Из перечисленных выше 6 видов миндаля особую ценность представляет миндаль обыкновенный. Ниже приводятся краткие сведения об этой породе.

Миндаль обыкновенный – низкоствольное дерево. Высота его 5–7 (до 12) м. Он засухоустойчив, не требователен к плодородию почвы, в естественных условиях обычно занимает склоны южной экспозиции с хорошо дренированными, щебнистыми, богатыми известью почвами, а также осыпи в пределах 1200–1400 м над ур.м. Отдельные деревья миндаля растут и плодоносят на высоте 1750 м. Несмотря на малоблагопри-

ятные условия для произрастания (сухость воздуха и почвы, резкое колебание температур, плохие почвенные условия), он плодоносит до глубокой старости.

Благодаря быстрому росту в первые годы жизни, нетребовательности к почве и влаге, раннему вступлению в пору плодоношения миндаль является одной из наиболее перспективных пород для промышленного ореховодства (Озолин, 1966).

В плодах миндаля обыкновенного содержится от 40 до 70% масла. Зрелое ядро употребляют в пищу, а масло применяют в парфюмерии и медицине. Жмых, получаемый после отжима масла из ядра, служит как суррогат шоколада и является ценным кормом для скота. Из скорлупы изготовляют высококачественный уголь, а зола, остающаяся от сжигания околоплодника, содержит до 40% калия и применяется в производстве мыла и как удобрение.

Согласно материалам лесоустройства (1978), общая площадь миндаля обыкновенного в Южном Кыргызстане составляет 1711 га, из них 373 га древовидные (5–7 м) и 1338 га – деревья кустовидной формы.

Первые культуры миндаля обыкновенного (сладкоядерного) в Кыргызстане были созданы в 1963 г. в Ленинском (ныне Тоскоол-Атинский и Кочкор-Атинский) лесхозе. В настоящее время искусственные насаждения этой породы составляют 5438,7 га.

Культуры миндаля создаются посевом семян на постоянное место или посадкой саженцев, выращенных в питомнике. При осеннем посеве используются сухие семена, а при весеннем – стратифицированные. Стратифицируются семена тремя способами: снегованием, пескованием и ускоренным – путем замачивания в теплой воде (40° С).

Согласно Книге учета лесных культур Жалалабатского управления лесной службы, а также материалам лесоустройства, для посева в основном использовались семена миндаля обыкновенного и бухарского местного происхождения.

Семена миндаля обыкновенного (горькоядерные) обладают высокими показателями доброкачественности и грунтовой всхожести в посевах на богаре. Высеянные семена, как сухие, так и стратифицированные, почти не повреждаются энтомовердителями, но в неурожайные годы их растаскивают грызуны (полевки, тушканчики), лисы, а также птицы.

Сеянцы миндаля растут быстро и уже к концу первого года жизни часть их бывает пригодна к окулировке, т.е. высота сеянца достигает 30–70 см, а толщина у корневой шейки – от 0,5 до 1,2 см.

В таблице 1 приводятся сведения о состоянии культур миндаля в Тоскоол-Атинском, Кочкор-Атинском и Кара-Алминском лесхозах. Из данных таблицы видно, что основным способом создания лесных культур миндаля обыкновенного является посев на постоянное место. Посев

проводился вручную в площадки размером 1×1 и 2×1 м. Площадки подготавливались осенью и весной на богарных землях.

Подготовка почвы в Ленинском (ныне Тоскоол-Атинский и Кочкор-Атинский) лесхозе проводилась механизировано, путем нарезки террас шириной 3,5–4 м бульдозером-террасером, а также полосно-пропашной пахотой с шириной полос до 4-х метров. Семена миндаля обыкновенного (горькоядерного) высевались вручную и создавались смешанные лесные культуры миндаля и фисташки настоящей.

Таблица 1

Состояние культур миндаля обыкновенного по данным Книги учета лесных культур и материалов лесоустройства за 1963 – 2004 гг.

Показатели	Способ производства		Время посева, посадки		Всего создано лесных культур, га/%; средняя приживаемость, %
	Посев, га %	Посадка, га %	весна	осень	
Площадь	<u>4976,7</u> 91	<u>462,0</u> 9	<u>4976,0</u> 87	<u>462</u> 23	<u>5438,7</u> 100
Средняя приживаемость, %	66,4	42,3	64,1	48,6	55,3

Создание плантаций миндаля, как для получения ценной плодовой продукции, так и с целью мелиорации земель актуально и для науки, и для производства.

Работы по интродукции и сортоизучению сладкого миндаля в условиях Кыргызстана с целью получения не только плодовой продукции, но и мелиоративного эффекта начали проводиться Отделом леса (ныне Институт леса и ореховодства НАН КР) с 1976 г. на стационаре Сары-Булак (Северный Кыргызстан), а на юге республики – на стационарах Южно-Кыргызской лесоплодовой опытной станции и на участке Колмо (вблизи г. Кок-Жангак) – с 1986 г. Интродуцировано 22 сорта миндаля сладкого из Никитского ботанического сада (Крым) и 6 сортов, в основном выведенных С.С. Калмыковым, – из Узбекистана (Онищенко, 1995).

Результаты сортоизучения миндаля отражены в работах А.С. Булычева (1987), Л.П. Онищенко (1995), С. Болотова (1987), где приводятся результаты экспериментальных исследований по биологии, экологии и биометрии роста и развития, а также по плодоношению и урожайности. Выделены наиболее перспективные интродуцированные сорта и местные формы миндаля, которые рекомендованы для выращивания в условиях Кыргызстана.

Участки, предназначенные для выращивания миндаля, должны отвечать его биологическим особенностям. Учитывая потребность миндаля в тепле, свете, его отношении к влажности и плодородию почвы, плантации, миндаля следует размещать на богарных предгорьях, на склонах северных экспозиций, крутизной до 25⁰, в пределах абсолютных высот 900–1200 м в условиях Южного Кыргызстана и на высоте 1100–1300 м – в предгорьях Кыргызского хребта. Пригодными, и даже благоприятными, для выращивания миндаля в условиях Южного Кыргызстана являются горно-лесные коричневые почвы на мощных лессовидных суглинках. Подходят также среднесмытые и каменисто-галечниковые разновидности этих почв. Нельзя закладывать плантации миндаля на засоленных и солонцеватых почвах и в местах с близким залеганием грунтовых вод (менее трех метров). Участки для посадки миндаля по возможности должны быть защищены от господствующих холодных ветров прилегающими склонами или защитными полосами. Не пригодны для создания плантаций закрытые лощины, глубокие ущелья и котловины, где зимой и ранней весной скапливается холодный воздух.

В целях расширения зоны государственного сортоиспытания и работ по селекции, сортоизучению и выращиванию сортового посадочного материала на юге Кыргызстана, на участке Курмайдан, на высоте 1400 – 1600 м над ур.м., на склонах южных экспозиций (крутизна склонов – 25⁰) заложены плантации сладкого миндаля. Первоначально научно-производственные работы там проводились Отделом леса (ныне Институт леса и ореховодства). В настоящее время работу ведут сотрудники Института биосферы ЮО НАН КР.

Результаты обследования культур миндаля в различных местообитаниях юга Кыргызстана показали, что наиболее благоприятные условия для роста и развития этой породы – условия дендропарка Института биосферы (высота 800 м над ур. м., г. Жалалабат) и на участке Кара-Булак. Лучшие показатели имеют сорта Бостандыкский (Узбекистан), Тянь-Шанский из селекции С.С. Калмыкова (Узбекистан) и Бумажно-скорлупый (Крым). Высота растений этих сортов 3,2–6,4 м, диаметр 29–34 см, годичный прирост 28–31 см. Средняя урожайность с одного дерева у сортов Бумажноскорлупый и Тянь-Шанский – до 6 кг, а у Бостандыкского – всего 0,5–0,7 кг (данные за 2002–2004 гг.). Сорт Тянь-Шанский, кроме хороших показателей роста и урожайности, еще и очень зимостойкий, поэтому плодоносит ежегодно.

В таблице 2 приводится качественная характеристика плодов миндаля по сортам.

Более тонкая скорлупа у сорта Бумажноскорлупый. Она разламывается легким нажатием пальцев. Этот сорт имеет самые крупные орехи и, кроме того, у него довольно высокий выход ядра (48 %) и часто встречаются двойняшки (двойное ядро).

Таблица 2

Качественная характеристика плодов миндаля

№	Название сорта	Размеры ореха, мм			Вес ядра, г	Толщина скорлупы, мм	Выход ядра, %
		длина	ширина	толщина			
1.	Бумажноскорлупый	39	23	16	2,6	1,5	48
2.	Десертный	28,2	14	12,5	2,8	1,8	43
3.	Бостандыкский	37	14	6,0	2,6	1,9	42
4.	Техас	33	18	13	2,2	2,2	33
5.	Полноценный	30	19	12	1,9	1,6	47
6.	Приморский	35	22	11	2,7	1,5	50
7.	Гурзуфский	37	22	18	3,1	2,0	38
8.	Никитский поздний	32	22	13	1,8	2,2	37
9	Нонпарель	30	17	12	1,8	1,6	47
10	Тянь-Шанский (на поливе)	29	21	17	2,2	2,1	45

Результаты биохимического анализа орехов сладкого миндаля показали (табл. 3), что по содержанию жиров и протеинов лучшими являются сорта Никитский позднецветущий, Пряный, Никитский-22/10, Прекрасный, Нонпарель, Выносливый, Крымский, Крупноплодный и Никитский-62.

Таблица 3

Результаты биохимического анализа орехов сладкого миндаля урожая 2000 г. (по данным С. Кожаметова и Ш. Абитова)

	Название сорта	Жиры, %	Сырой протеин, %	Фосфор, %	Калий, %
1	Никитский позднецветущий	57,7	9,4	0,70	1,20
2	Пряный	57,5	9,3	0,65	1,22
3	Полноценный	48,5	8,5	0,80	1,30
4	Г-1710	47,9	9,6	0,70	1,27
5	Гурзуфский	48,8	9,6	0,65	1,30

	Название сорта	Жиры, %	Сырой протеин, %	Фосфор, %	Калий, %
6	Космический	49,0	8,6	0,57	1,25
7	Привлекательный	45,5	9,4	0,57	1,20
8	Десертный	45,0	9,3	0,60	1,20
9	Никитский-62	50,2	9,6	0,70	1,30
10	Крупноплодный	51,2	8,6	0,70	1,23
11	Никитский поздний	45,5	8,4	0,61	1,18
12	Никитский-22/10	57,0	8,6	0,75	1,40
13	Прекрасный	56,5	9,5	0,65	1,28
14	Бостандыкский	44,5	9,4	0,55	1,24
15	Нонпарель	57,5	8,6	0,70	1,29
16	Выносливый	55,5	8,8	0,69	1,27
17	Крымский	54,2	9,5	0,68	1,30
18	Техас	49,8	9,4	0,65	1,27

Исходя из полученных экспериментальных материалов за 2002–2004 гг., можно утверждать, что в богарных условиях Южного Кыргызстана интродуцированные сорта сладкого миндаля имеют хорошие показатели роста, развития и неплохо плодоносят. Такие поздневегетирующие сорта, как Тянь-Шанский, Бостандыкский, Нонпарель, Никитский поздний, Крымский, Саблевидный вполне могут быть рекомендованы для создания промышленных плантаций на юге республики.

Литература

1. Запрягаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. – М.; Л.: Наука, 1964.
2. Охоба Е.Н. Дикорастущие миндали Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1980.
3. Озолин В.Е. О миндалевых лесосадах // Тр. Южно-Киргизской лесоплодовой станции. – Вып. 1. – Фрунзе: Кыргызстан, 1966.
4. Материалы лесоустройства, 1978.
5. Чеботарёв И.Н. О состоянии и мерах по дальнейшему развитию и использованию орехоплодовых лесов Киргизской ССР // Матер. совещания по ореховодству. – Фрунзе: Кыргызстан, 1970.
6. Ган П. А. и др. Перспективы выращивания орехоплодных промышленных культур в Киргизии // Матер. всесоюзного совещания “Состояние и перспективы развития промышленного ореховодства”. – М., 1989.

7. *Момот С.М.* Состояние хозяйства в орехоплодовых насаждениях Узбекской ССР // Матер. совещания по развитию ореховодства. – Фрунзе: Кыргызстан, 1970.
8. *Онищенко Л.П. и др.* Сортоизучение интродуцированных сортов и форм миндаля в Южном Кыргызстане // Матер. конф. – Арсланбоб, 1995.
9. *Булычев А.С.* Рекомендации по проектированию плантации миндаля сладкого и унаби и выращиванию их в богарных предгорьях Киргизии. – Фрунзе : Илим, 1987.
10. *Болотов С.* Нужны человеку и природе // Сельское хозяйство Киргизии. – Фрунзе, 1987.
11. *Рихтер А.А.* Миндаль // Тр. Никитского ботсада, 1972.

А.А. Онучин, А.В. Космынин, К.К. Гапаров

ВЛИЯНИЕ ЛЕСИСТОСТИ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА НА СУММАРНЫЙ СТОК В ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ ПРИИССЫККУЛЬЯ

Горные водотоки отличаются большими колебаниями уровней воды, что зависит от погодных условий и от того, покрыт ли водосбор лесом или он безлесный. В настоящее время в Аксуйском лесном опытном хозяйстве в поясе еловых лесов Прииссыккулья ведутся наблюдения за суммарным стоком на трех водосборных бассейнах, имеющих разную лесистость.

Регулярные наблюдения за суммарным стоком в этих бассейнах были начаты в 1960 г. (П.Н. Матвеев, 1969). Первоначальная лесистость бассейнов была: Адыбаево – 62%, Питомник – 33% и Бель – 5%.

Следует отметить, что леса республики длительное время являлись основным поставщиком древесины, в результате чего к 1960 г. площадь их сократилась почти наполовину. Еловые леса, произрастающие по водосборным бассейнам, имели низкую полноту. Поэтому во всех бассейнах проводились лесохозяйственные работы по повышению лесистости. По данным лесоустройства 1998 г. лесистость составила в бассейне “Адыбаево” – 92%, “Питомник” – 43% и “Бель” – 21%.

Результаты наблюдений показывают, что повышение лесистости водосборных бассейнов методом создания лесных культур сильно отразилось на русловом стоке и повсеместно привело к увеличению суммарного стока (табл. 1).

Таблица 1

Русловый сток в водотоках в связи с изменением лесистости

Водосборный бассейн	Средняя величина суммарного стока, мм		Повышение лесистости, %	Увеличение стока, мм
	1960–1964 гг.	1998–2004 гг.		
Адыбаево	14,4	23,1	29	8,7
Питомник	4,6	49,7	10	45,1
Бель	4,3	30,9	16	26,6

Из приведенных данных видно, что с увеличением лесистости водосборных бассейнов увеличивается их суммарный годовой сток. Однако это увеличение различное. В бассейне “Адыбаево” за 35–40 лет суммарный сток увеличился в 1,5 раза. В бассейне “Питомник” – в 11 раз, в

бассейне “Бель” – в 8 раз. Наибольшее увеличение лесистости в бассейне “Адыбаево” – 29%, а первоначально она составляла 62%, здесь суммарный сток вырос незначительно. В малолесном бассейне “Бель” с первоначальной лесистостью 5% сток увеличен в 8 раз, что показывает недостаточность облесения этого бассейна для оптимального уровня. Водосборный бассейн с первоначальной лесистостью 33% и увеличение ее на 10% привело к значительному повышению стока. Эти данные позволяют утверждать, что оптимальная лесистость водосбора находится в пределах выше 40%.

На основании обработки многолетних данных наблюдений построен гидрограф внутригодовой изменчивости стока по экспериментальным бассейнам с разной лесистостью (рис. 1).

В зимний период (XI–III) минимальный сток за счет запаса грунтовых вод становится равномерным, без суточных колебаний, с постепенным снижением к весне.

Весеннее половодье обычно здесь начинается в конце апреля и продолжается до конца мая. Это происходит за счет зимних снеготопав и повышения температуры воздуха. Спад расходов воды зависит от погодных условий.

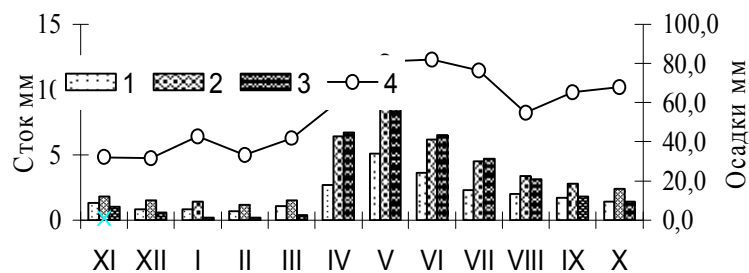


Рис. 1. Внутригодовая изменчивость стока в водосборных бассейнах разной лесистости: 1 – бассейн “Адыбаево”; 2 – “Питомник”; 3 – “Бель”; 4 – внутригодовые осадки.

Из рис. 1 видно, что более равномерные расходы воды прослеживаются в бассейне “Адыбаево”, где лесистость 92%. В этом бассейне максимальный сток весеннего половодья 5,1 мм (май) превышает минимальный 1,6 мм (ноябрь) в 3 раза. Спад уровня воды происходит довольно медленно и продолжается до глубокой осени.

В бассейне “Питомник” лесистостью 43% пик половодья в мае составляет 10,8 мм, что в 5,5 раза выше минимального ноябрьского в

1,9 мм. Сток в период половодья увеличивается на 0,15 мм/сутки. В этом бассейне в течение всего сезона наблюдается постоянный и повышенный по сравнению с другими водосборами сток. Спад уровня после пикового половодья происходит также медленно.

В бассейне “Бель” лесистостью 21% максимальный сток 9,3 мм в мае, он превышает в 8 раз ноябрьский минимальный 1,1 мм. На этом водосборе сток по сезонам года неравномерен. Пики расходов в ручье появляются во время интенсивного снеготаяния и после продолжительных и сильных дождей. В засушливые годы, когда истощаются грунтовые воды, сток прекращается с середины осени и до начала весеннего половодья. Водосборы с малой лесистостью слабо воздействуют на русловой сток.

Казалось бы, что увеличение стока должно быть пропорционально увеличению лесистости бассейна, однако в действительности этого не наблюдается. Это не значит, что повышение лесистости бассейнов в горных условиях снижает гидрологическое значение. Очевидно, что водоохранная роль леса обусловлена целым комплексом метеорологических почвенно-грунтовых, фитоценологических и других факторов. Исследования, проведенные в Северной Америке, Европе и Азии, свидетельствуют о том, что перераспределение расходной части водного баланса между испарением и стоком обусловлено возрастом, составом и строением насаждений в большей мере, чем лесистостью водосборов (Лалл, 1970; Benecke, 1976; Golding, Swanson, 1978; Воронков, 1988; Онучин, 1984, 1987, 2003).

Причину этого явления мы склонны объяснить следующим. К настоящему времени проведено большое количество исследований гидроклиматических параметров и закономерностей формирования стока. Выявлен целый ряд параметров, влияющих на режим рек. Имеется опыт использования регрессионных моделей для оценки величины годового стока через количество атмосферных осадков и климатические параметры (Riggs, 1969; Rigg, Hardison, 1973). Все это делает актуальным проведение анализа исследований в этом направлении, в том числе и в Кыргызстане, что мы попытались сделать в данной работе.

В зависимости от погодных условий отдельных лет речной сток с водосборов с разной лесистостью существенно изменяется. Поэтому для получения достоверных материалов нужны многолетние наблюдения за гидрологическим режимом.

Используя регрессионные модели для оценки величины годового стока в зависимости от комплекса гидро-климатических параметров, мы попытались вскрыть закономерности формирования стока. В результате статистической обработки многолетних данных для каждого бассейна были получены уравнения, которые приведены ниже. Климатические параметры получены по ближайшей метеостанции “Опорная”.

Уравнение связи годового стока бассейна “Адыбаево” с комплексом гидро-климатических параметров имеет следующий вид:

$$Y_a = 49,3 + 20 \cdot \ln(X_1 Y_p) T_8 / T_5 \ln(n) + X_2 (0,03 T_5 - 0,4) + 0,07 X_1 (T_1 + 12) / T_6 \quad (1.1)$$

$$R^2 = 0,66; \quad \sigma = 8,9; \quad F = 9,1,$$

где Y – годовой сток (мм); X_1 – годовое количество жидких атмосферных осадков (мм); X_2 – годовое количество твердых атмосферных осадков (мм); Y_p – годовой сток предыдущего года (мм); n – время от начала создания лесных культур (лет); T_1 ; T_5 ; T_6 ; T_8 – среднемесячная температура воздуха в январе, мае, июне и августе (С°); R – коэффициент множественной корреляции; F – критерий Фишера; σ – среднеквадратическая погрешность.

Из уравнения (1.1) и построенной модели (рис. 2) видно, что годовой сток водосборного бассейна “Адыбаево” возрастает с увеличением количества жидких и твердых атмосферных осадков и стока предыдущего года. Повышение августовской температуры воздуха в сочетании с осадками за этот же период также положительно отражается на увеличении стока. Высокая температура воздуха в мае (выше 8°) снижает объем стока.

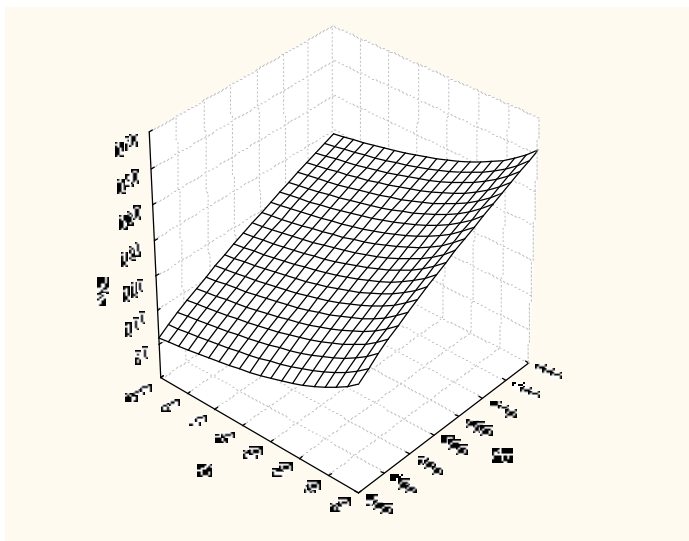


Рис. 2. Зависимость годового стока водосборного бассейна “Адыбаево” (Y_a , мм) от количества зимних атмосферных осадков (X , мм) и лесистости водосбора (L , %).

Уравнения связи годового стока с комплексом гидро-климатических параметров для бассейна “Питомник” лесистостью 43% имеет вид:

$$Y_n = -361 - 0,83 Y_p + 8,8 \cdot \ln(X_1 Y_p) T_8 / T_5 \ln(n) + 41 \ln(X_1 Y_p) \quad (1.2)$$

$$R^2 = 0,57; \quad \sigma = 15,2; \quad F = 8,9,$$

где X_1 – годовое количество жидких атмосферных осадков, мм; n – время от создания лесных культур, лет; остальные обозначения те же, что и в формуле (1.1).

Годовой сток бассейна “Питомник” с лесистостью 43% по уравнению (1.2) и (рис. 3) возрастает с увеличением количества атмосферных осадков, лесистости водосбора и стока предыдущего года. Повышение августовской температуры воздуха сопровождается также увеличением стока. Повышение температуры воздуха выше 8° в мае влияет достоверно на снижение стока.

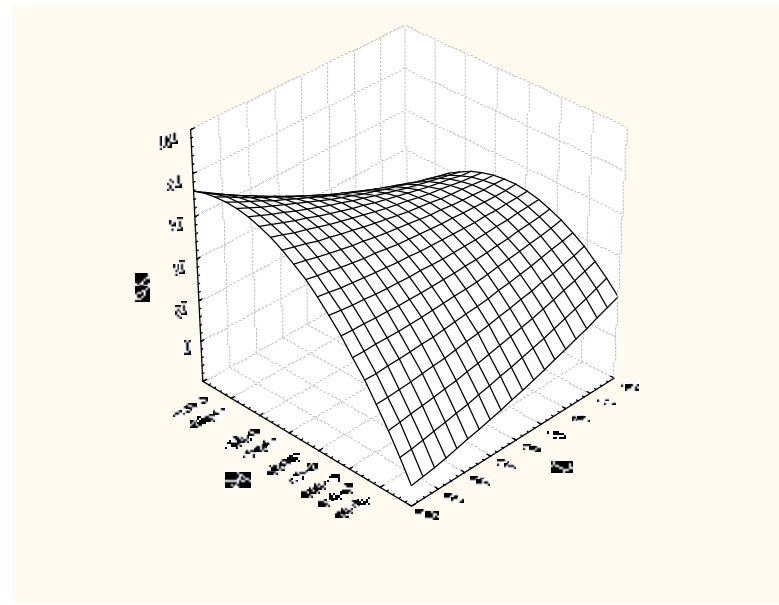


Рис. 3. Зависимость годового стока бассейна “Питомник” (Y_b , мм) от количества жидких осадков (X , мм) и лесистости водосбора (L , %).

Уравнение связи годового стока бассейна “Бель” с лесистостью 21% с комплексом гидро-климатических параметров имеет следующий вид:

$$Y_b = 62,2 + 27,7 \ln(Y_p X_1) T_8/T_5 - 517,3 T_5/T_8 + 73,2 T_5 - 52 T_8 - 0,8 Y_p \quad (1.3)$$

$$R^2 = 0,51; \sigma = 21,5; F = 3,7.$$

Все обозначения те же, что и в формулах (1.1)–(1.2).

Увеличение годового стока бассейна “Бель” зависит от следующих гидро-климатических параметров: количества атмосферных осадков и стока предыдущего года, высоких августовских температур. Высокая температура воздуха в мае резко снижает сток. Низкая лесистость водосбора слабо отражается на колебаниях руслового стока, поэтому в этом уравнении отсутствует (n) – время создания лесных культур.

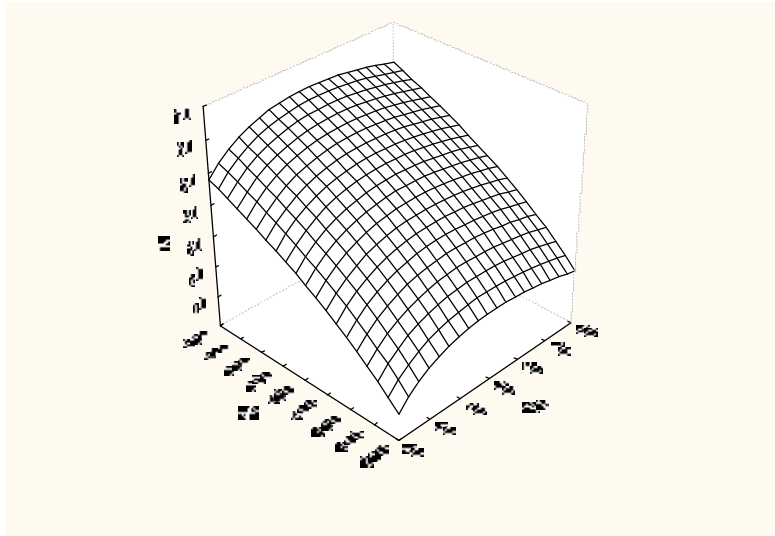


Рис. 4. Зависимость годового стока бассейна “Бель” (Y_b , мм) от количества жидких осадков (X , мм) и среднемесячной температуры воздуха в августе (T , °C).

Таким образом, анализируя регрессионные модели по оценке величины годового стока водосборов, зависящего от комплекса гидро-климатических параметров, пришли к следующим выводам. Водосборные бассейны лесистостью выше 40% содействуют увеличению стока до определенного предела лесистости (75–80%), после этого отмечается снижение. Следует отметить, что водосборы высокой лесистости (выше 75–80%) больше задерживают атмосферных осадков. В зимний период здесь значительно меньше накапливается снега, что приводит к снижению объема стока, но в то же время снижается испарение с поверхности

почвы в период высоких летних температур и отмечается максимальная зарегулированность руслового стока.

Водосборы со средней лесистостью увеличивают сток за счет большего проникновения под лесной полог атмосферных осадков и способствуют переводу их во внутрпочвенный сток. Лесной полог препятствует увеличению испарения с поверхности почв и способствует проникновению влаги в более глубокие горизонты.

Характер связи годового стока бассейна “Бель” с климатическими параметрами аналогичен бассейну “Питомник”. Водосборные бассейны с лесистостью выше 40% начинают выступать регуляторами режима речного стока. Поэтому водосборный бассейн “Бель” лесистостью 21% слабо регулирует речной сток. В водосборных бассейнах с малой лесистостью необходимо продолжать лесокультурные работы. По повышению лесистости П.Н. Матвеев (1984) отмечает, что лесные культуры, создаваемые в поясе еловых лесов Тянь-Шаня, в относительно короткий срок улучшают водно-физические свойства почвы и способствуют увеличению годового стока.

М.Н. Большаков (1962) указывает, что все реки, формирующиеся в горах Киргизии, питаются в основном за счет влаги, образующейся при таянии снега, накапливающегося в горах в холодное время года. Эти талые воды он делит на два компонента: талые воды сезонных снегов средних и нижних ярусов гор и талые воды вечных снегов и ледников высокогорной зоны.

Поэтому водосборные бассейны с лесными насаждениями, расположенными в нижней и средней зоне гор, имея высокие показатели водно-физических свойств лесных почв, выступают как фактор регулятора водного режима горных рек.

Все бассейны в орографическом отношении относительно близки между собой. Постоянно действующие водотоки водосборных бассейнов имеют снегово-дождевое питание. Крутизна склонов в них в пределах 25–30°, однако встречаются склоны и большой крутизны. Нижняя граница водосборов лежит на высоте 2100–2150 м над ур. м., а верхняя поднимается до 2600–2700 м. Поэтому для общего водосборного бассейна получены уравнения, отражающие зависимость годового стока от водности года, лесистости и площади водосбора.

$$Y_o = -38,8 + 2,6V + 0,44L - 0,44V \ln L + 0,1S \quad (1.4)$$

$$R^2 = 0,89; \sigma = 7,6; F = 142,$$

где V – водность года; L – лесистость водосборного бассейна (%), S – площадь водосборного бассейна (га).

Таблица 2

Доля атмосферных осадков, участвующих в русловом стоке

Год	Сток	Водосборные бассейны			Осадки
		Адыбаево	Питомник	Бель	
1960–1962 (начальный период наблюдений)	мм	33,2	19,5	–	538,7
	%	6,2	3,6	–	100
1980–2004 (среднеголетний)	мм	25	43	35	628,4
	%	4	7	6	100
1990–1992 (засушливый)	мм	17,4	23,0	11,4	412,6
	%	4,2	5,5	2,7	100
2000–2002 (увлажненный)	мм	25,8	64,1	45,5	757,7
	%	3,4	8,5	6	100

В водосборном бассейне “Питомник” со средней лесистостью во все периоды сток выше, чем в менее или более облесенном. Свидетельство этому бассейн “Адыбаево”, у которого в период 1960–1962 гг. лесистость составляла 63%, среднегодовой сток достигал 6,2% от количества выпадающих осадков. Годовой сток в зависимости от увлажненности периода и лесистости водосбора в условиях Прииссыккуля виден на модели рис. 5. Максимальный сток в маловодный период при лесистости 75–80% достигает в период повышенной увлажненности 45–50%. Среднеголетний максимальный сток отмечается при лесистости 65–70%. Заметный спад стока наблюдается в засушливый период при лесистости 80% и более.

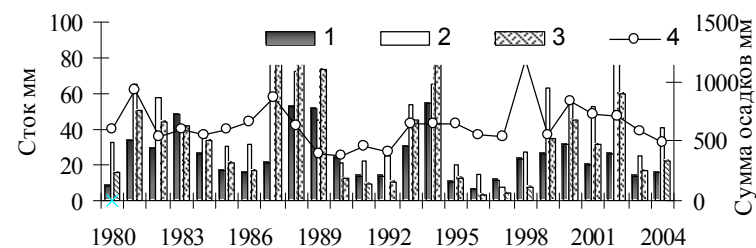


Рис. 6. Повторяемость водности года: 1 – бассейн “Адыбаево”; 2 – “Питомник”; 3 – “Бель”; 4 – сумма осадков.

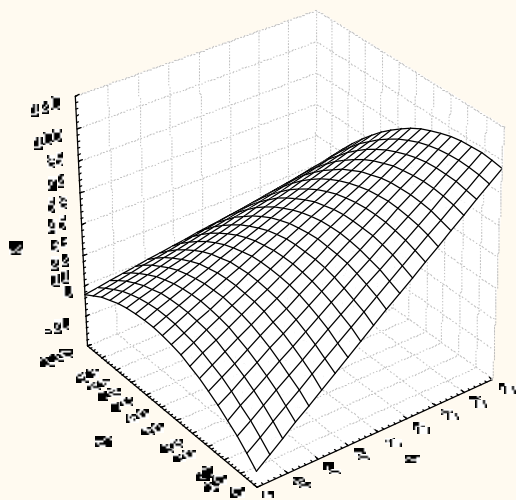


Рис. 5. Зависимость годового стока от лесистости водосбора и водности цикла: по оси V – водность года; L – лесистость водосбора, %; Y – годовой сток, мм.

Объем годового стока, формирующегося со всего водосборного бассейна, возрастает с увеличением лесистости и цикла водности, а также площади водосборного бассейна.

Таким образом, анализируя влияние общих климатических элементов на формирование стока малых водосборов в зоне еловых лесов Прииссыккуля, необходимо отметить следующие тенденции. В зависимости от лесистости водосборных бассейнов по среднеголетним данным из общего количества выпадающих осадков поступает на сток по бассейнам: “Адыбаево” – 4%, или 25 мм влаги; “Питомник” – 7%, или 43 мм; “Бель” – 6%, или 35 мм (табл. 2). Следует отметить, что водосбор с малой лесистостью “Бель” отличается значительными амплитудами колебаний внутригодового стока.

В засушливый период минимальный сток отмечается в водосборном бассейне “Бель” – 2,7% от выпавших осадков; максимальный в бассейне “Питомник”, где 5,5% осадков участвуют в стоке. Среднее значение имеет бассейн “Адыбаево” – 4,2%. Это свидетельствует о том, что на менее облесенном водосборе в этот период увеличиваются непродуктивные статьи расходов влаги.

Такая же зависимость обнаружена и А.Ф. Поляковым (1984), который на основании длительных исследований пришел к выводу, что в Крымских горных лесах критический порог лесистости – 48% и оптимальный – 70–80%.

В условиях Прииссыккуля (рис. 6) многоводные периоды повторяются через 5–6 лет. Между ними в пределах трех лет отмечаются периоды с пониженным количеством осадков. После каждого засушливого периода наблюдаются годы с экстремальным количеством атмосферных осадков. После засушливого периода 1998 г. выпало 1172 мм осадков, но увеличение стока по водосборным бассейнам незначительное, т.е. большая часть осадков задерживается на водосборе, и они пополняют истощившиеся грунтовые воды в зоне аэрации, израсходованные в засушливый период, что влияет на сток только со следующего года. Поэтому в бассейне “Адыбаево” увлажненные годы после засушливого периода отражаются на стоке меньше, чем в других бассейнах. В водосборах с пониженной лесистостью сток не равномерный – пики расходов во внутригодовом стоке появляются во время интенсивного снеготаяния и после продолжительных и сильных дождей как в многоводные периоды, так и маловодные. Почвы водосборных бассейнов с высокой лесистостью обладают большой фильтрационной способностью, снижают пиковые расходы, увеличивают меженные, но имеют такие дополнительные непроизводительные расходы, как задержание осадков и повышенную транспирацию.

Литература

1. *Воронков Н.А.* Роль лесов в охране вод. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 286 с.
2. *Матвеев П.Н.* Гидрологическая роль еловых лесов Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1973.
3. *Матвеев П.Н.* Гидрологическая и защитная роль горных лесов Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1984. – 240 с.
4. *Онучин А.А.* Снежный покров в темновойных насаждениях Хамар-Дабана и зависимость снегозапасов от таксационных и биометрических показателей // Сб.: Средоулучшающая роль леса. – Новосибирск: Центральное правление лесной промышленности и лесного хозяйства, 1984. – С. 134–136.
5. *Онучин А.А.* Трансформация твердых атмосферных осадков горными лесами Хамар-Дабана: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск: Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1987. – 19 с.
6. *Онучин А.А.* Компьютерная модель пространственно-временной динамики снегозапасов // Аэрокосмический мониторинг таежных лесов. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1990. – С. 127–129.

7. *Поляков А.Ф.* Водорегулирующая роль горных лесов Украины и пути ее оптимизации при ведении хозяйства: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Киев, 1984. – 26 с.
8. *Benecke P.* Soil water relations and water exchange of forest ecosystems // *Ecol. Stud.* – 1976. – №19. – P. 101–131.
9. *Riggs H.S.* Some statistical tools in hydrology // *Techniques of Water-Resources Investigations of the United States Geological Survey. Book 4. Chapter A1.* – 1969. – 39 p.
10. *Riggs H.S., Hardison C.H.* Storage analyses for water supply // *Techniques of Water-Resources Investigations of the United States Geological Survey. Book 4. Chapter B2.* – 1973. – 20 p.

**ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ И ЛЕСОКУЛЬТУРНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ**

Выпуск 19

Редактор *Т.П. Вязьмина*
Технический редактор *О.А. Матвеева*
Компьютерная верстка *Д.Р. Зайнулиной*

Подписано к печати 14.02.06.
Формат 60×84¹/₁₆. Печать офсетная.
Объем 6 п.л., 5,58 уч.-изд.л. Тираж 100 экз.

Издательство “Илим”
720071, Бишкек, проспект Чуй, 265 а