

Выявление антропогенного прессинга на почвенный покров формации ели Шренка (*Picea schrenkiana*) Сары-Челекского государственного биосферного заповедника.

Г. Медведев старший научный сотрудник
Сары-Челекского государственного биосферного заповедника.

Введение.

Сары-Челекский государственный биосферный заповедник, находящийся в ведении Гослесслужбы КР, расположен в северо-западной части Джала-Абадской области на территории Аксыйского района. Территория заповедника по лесорастительным условиям относится к азиатской зоне пустынь, а в региональном отношении – к лесорастительному округу Западного Тянь-Шаня, входящую в Памиро-Тянь-Шаньскую горную провинцию. Она расположена в отрогах Чаткальского хребта, огибающего заповедник с северо-запада и севера с географическим положением 41,42⁰ Северной широты и 71,72⁰ Восточной долготы. Из шести типов морфологического ландшафта, выделенных Южно-Киргизской экспедицией (АН СССР), Сары-Челекский заповедник обладает только тремя: скалистые горы (высокогорье), массивные сглаженные горы (среднегорье), и пестроцветные низкогорья.

Проведенные почвенные исследования коснулись только второго типа указанного ландшафта, в пределах массивных сглаженных гор или среднегорий, на абсолютном диапазоне высот 1650-1800м НУМ и вошли в лесной (лесостепной) пояс схемы вертикальных поясов растительности Южной Киргизии, по Е.М. Лавренко и С.Н. Соколову. В данном вертикальном поясе согласно классификации Е.П. Коровина (1963) был рассмотрен тип растительности горная тайга, представленная формацией ели Шренка (*Picea schrenkiana*), состоящая из ассоциации кустарникового ельника, выражена по К.Д. Мухамединину (1968), типом леса ЕРТР – ельником разнотравным.

Формация ели Шренка была выбрана по экологическим соображениям, поскольку данная порода наиболее подвержена антропогенным воздействиям, чутко на них реагирует в виде частичного пожелтения хвои, суховершинности, ослабления годовичного прироста и меньшей интенсивности плодоношения. Особенно сильно ранимы горно-лесные темно-бурые почвы под указанной формацией, у которых от антропогенного воздействия (выпас скота, сенокосение и др.) нарушаются многие количественные характеристики и значения.

Целью настоящего исследования было показать, применяя сравнительный метод, насколько отрицательно повлияло указанное антропогенное воздействие на почвенный покров, его лесорастительные свойства, гидротермический режим и структурное состояние. Последние были выявлены путем проведения сравнительного анализа результатов исследований в однотипных почвах под однотипными же и одновозрастными насаждениями ели Шренка, выполненные в хозяйственной и природной зонах.

Соотношение структуры почвенного покрова со структурой лесных биоценозов в поясе среднегорий (1650-1800м)
Сары-Челекского государственного биосферного заповедника.

Таблица №1.

№№ маршрутов и почвенных разрезов	Наименование урочища	Тип леса	Глубина залегания подстилающей породы (см)	Наименование горной породы	Тип почвы (название)	Состав и производительность насаждения
1.	Карангитун	ЕРТР – ельник разнотравный	45,5	Известняк, песчаник	Горно-лесная темно-бурая маломощная на известняках и песчаниках	10Е. Бонитет IV, производительность ниже средней (высота 12м при возрасте 70 лет, по шкале М.М. Орлова, с 127)
2.	Чоголой	ЕРТР – ельник разнотравный	29,0	Известняк, гнейс, мергель.	Горно-лесная темно-бурая маломощная, супесчаная на известняках, гнейсах и мергелях	10Е. Бонитет III, производительность средняя (высота 16м при возрасте 70 лет, по шкале М.М. Орлова, с 127)

Почвы: Г.И. Ройченко. Почвы Южной Киргизии. АН Кир. ССР, отдел почвоведения. Фрунзе, 1960, с. 42.

Бонитет: В.Г. Атрохин, Г.В. Кузнецов. Лесоводство. Издание второе, переработанное и дополненное. М.: Агропромиздат, 1989, с.127.

1.1. Лесорастительные свойства почв и их изменения.

Лесорастительные свойства почв выявлены на основании описания пробных площадей, заложенных соответственно в ур. Карангитун и Чоголой, данные которых занесены в таблицу №1, показывающую соотношение структуры почвенного покрова со структурой лесных биоценозов. Из этой таблицы видно, что производительность почв в природной (мало затронутой человеческой деятельностью) зоне на один порядок выше, чем в хозяйственной зоне, подвергшейся значительному антропогенному воздействию в виде пастыби скота. Так в ур. Карангитун, (хозяйственная зона) при глубине залегания горной породы 45,5 см наблюдается производительность почв ниже средней, так как насаждения ельника имеет IV бонитет продуктивности по шкале М.М. Орлова (высота 11 м при возрасте 70 лет). В то же время, в ур. Чоголой (природная зона), при глубине залегания горной породы 29,0 см, продуктивность ельника того же возраста составляет III бонитет, имея высоту 16 м, в соответствии с указанной шкалой. Имея одинаковый тип почв, горно-лесные темно-бурые (Ройченко, 1960) производительность их выше средней в природной зоне, имея III бонитет насаждения и ниже средней в хозяйственной зоне с IV бонитетом. Более высокая производительность почв в природной зоне, по сравнению с хозяйственной, наблюдается несмотря на то, что во втором случае (ур. Чоголой) должен был оказать негативное влияние на продуктивность насаждения литологический фактор. В ур. Чоголой имеет место более высокое залегание горной породы – 29,0 см, против ее залегания в ур. Карангитун - 45,5 см.

Классический ряд лесообразующих пород по их возрастающей требовательности к почвенным условиям здесь не выдерживается из-за отсутствия большинства пород этого ряда, но для существующих пород в заповеднике ель Шренка помещается между березой и арчей, то есть она менее требовательна к почвам, чем береза, но более требовательна чем арча. Занимая промежуточное положение между указанными породами, ель Шренка имеет более широкое распространение, чем береза, произрастающая только в поймах рек и вдоль ручьев. Ель Шренка, поэтому более сильно подвержена негативному воздействию хозяйственной деятельности человека, на что и указывают, проведенные выше менее благоприятные лесорастительные условия почвенного покрова хозяйственной зоны по сравнению с природной зоной.

1.2. Динамика влажности и температуры почв.

Исследование водного режима почв указанных лесных фитоценозов проводилось термостатно-весовым методом, суть которого состоит в том, что в рабочих стенках почвенных разрезов брались почвенные образцы в алюминиевые стаканчики-бюксы через каждые 10 см. Затем стаканчики с влажной почвой взвешивались и устанавливались в сушильный шкаф на 8 часов, после охлаждения стаканчики с сухой почвой вновь взвешивались и данные заносились в таблицы №2 и №3. Влажность почв рассчитывалась по формуле:

$$W = \frac{B_1 - B_2}{B_2 - B_0} \cdot 100$$

где:

W – влажность почв в проц

B₁ – вес стаканчика с сырой почвой в (г);

B₂ – вес стаканчика с сухой почвой в (г);

B₀ – вес пустого стаканчика в (г).

(Г.С. Базыкина, А.А. Роде, 1976).

Одновременно со взятием почвенных образцов проводился замер температуры спиртовыми термометрами. Следуя указаниям Мамытова А.М., о том, что: «Динамика температуры почв на глубине 40 см повторяет общую закономерность сезонного изменения температуры воздуха, но имеет различия в абсолютных значениях» (А.М. Мамытов, 1992, с 115), наши исследования ограничивались глубиной 50-60 см.

Из приведенных таблиц видно, что влажность почв в разрезе (таблица) №3 (ур. Чоголой, природная зона) со значительно более высокими показателями, чем влажность почв в разрезе (таблица) №2 (ур. Карангитун, хозяйственная зона). Так, на глубине 0-10см разница во влажности составила 4,6%; на глубине 10-20см - 11,2%; на глубине 20-30см - 15,3%; на глубине 30-40см - 24%; на глубине 40-50см - 19,3% и на глубине 50-60см - 10,0%. На поверхности почв разница во влажности сравнительно небольшая, всего лишь 4,6%; затем с увеличением глубины она резко увеличивается, достигая максимума 24% - на глубине 30-40см, и плавно понижается, достигая минимума 10% - на глубине 50-60см. Как в том, так и в другом случае имеет место повышенная фрагментарность и значительная скелетность почв.

В динамике температуры режима наблюдаются более прохладные почвы в разрезе №3 (ур. Чоголой, природной зоны), чем в разрезе №2 (ур. Карангитун, хозяйственной зоны), так как имеет место разница в значениях температур по всему профилю, которая составила: на глубине 0-10см – (1⁰С); на глубине 10-20см – (2⁰С); на глубине 20-30см – (3⁰С); на глубине 30-40см – (4⁰С); на глубине 40-50см – (1⁰С); на глубине 50-60см – (4⁰С). Здесь видно плавное повышение разницы температур с увеличением глубины, то есть на поверхности 0-10см она составила минимум – (1⁰С); среднее значение – (3⁰С) достигнуто на глубине 20-30см и максимум – (4⁰С) составил на глубине 50-60см. Показатель разницы в 1⁰С на глубине 40-50см ошибочный из-за наличия камня в месте установки термометра.

Наблюдаемые пониженная влажность и более высокая температура почв в хозяйственной зоне может иметь объяснение только наличием повышенной хозяйственной деятельности в последней. Уменьшение влажности и повышение температуры негативно сказывается на биологической активности почв, замедляя ее, значительно понижает продуктивность насаждения, уменьшая его бонитет. Более подробно об этом будет сказано ниже, в главе «Выводы и предложения».

Влажность почв и температура урочище Карангитун, хозяйственная зона, разрез №2.

Таблица №2.

Глубина (см)	№№ стаканчиков	Вес в (г)					Влажность почв в % от сухого веса	Температура t ⁰ С	Примечание
		Пустого стаканчика	Стаканчика с влажной почвой	Стаканчика с сухой почвой	Испарившейс я воды	Сухой почвы			
0-10	205	22,6	73,1	61,3	11,8	38,7	30,4	16	
10-20	012	23,1	83,9	74,1	9,8	51,0	19,2	16	
20-30	379	21,6	92,1	84,6	7,5	63,0	11,9	16	
30-40	032	22,5	106,9	105,7	1,2	83,2	1,4	16	щебень
40-50	173	22,3	113,5	109,6	3,9	87,3	4,4	13	фрагментарнос ть
50-60	200	23,1	96,3	90,2	6,1	67,1	9,1	15	

Влажность почв и температура урочище Чоголой, природная зона, разрез №3.

Таблица №3.

Глубина (см)	№№ стаканчиков	Вес в (г)					Влажность почв в % от сухого веса	Температура t ⁰ С	Примечание
		Пустого стаканчика	Стаканчика с влажной почвой	Стаканчика с сухой почвой	Испарившейс я воды	Сухой почвы			
0-10	041	22,8	79,1	64,5	14,6	41,7	35,0	15,0	Увеличение фрагментарност и с глубиной
10-20	097	22,8	82,7	68,8	13,9	46,0	30,4	14,0	
20-30	076	23,1	91,5	76,9	14,6	53,8	27,2	13,0	
30-40	274	22,3	100,7	84,8	15,9	62,5	25,4	12,0	
40-50	011	22,3	99,5	84,7	14,8	62,4	23,7	12,0	
50-60	024	22,5	101,0	88,4	12,6	65,9	19,1	11,0	

1.3. О понижении структурного состояния почв.

Структурное состояние почв определялось путем проведения агрегатного анализа методом Н.И. Савинова, в задачу которого входило определение содержания агрегатов в пределах 0,25-10 мм при сухом просеивании. Суть метода состоит в том, что из образца не растертой воздушно-сухой почвы бралась средняя проба 0,5 – 2,5 кг, из которой предварительно были выбраны корни, галька и другие включения. Средняя проба просеивалась через колонку сит с диаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5 и 0,25 мм и разделалась на фракции, каждая из которых взвешивалась, и производился ее расчет в процентах от массы воздушно-сухой почвы. Результаты анализов записывались в таблицы №4 и №5. Оценка структурного состояния почв проводилась по данным указанных в таблицах с применением шкалы Долгова-Бахтина.

Из таблицы №4, ур. Карангитун, хозяйственной зоны, видно, что количество агрегатов размером от 1-2 мм до 7-10 м не превышает 28,08% для всех горизонтов, находится в пределах 20-40% шкалы Долгова-Бахтина, показывал: «неудовлетворительное» структурное состояние почв. Все остальные размеры агрегатов не превышают 20% их содержания в шкале и относятся к «плохому» структурному состоянию.

Таблица №5, ур. Чоголой, природной зоны, характеризует более равномерное содержание агрегатов по всему профилю в пределах размеров 2-3 мм. Здесь наряду с «неудовлетворительным» структурным состоянием – 39,42% (20-40%) шкалы в горизонтах А₀ и А на глубине 0-2 см, имеет место и оценка «удовлетворительно». Эта оценка начинает наблюдаться с горизонтов А и А₁, с глубины 2-12см, где количество агрегатов достигает 47,14%. С глубиной последнее увеличивается, достигая в горизонтах А₁ и В, на глубине 12-22см количество агрегатов, равное 50-80%. И наконец, оно достигает своего максимального значения, равного 57,16% в горизонтах В и С, на глубине 22-32см. Все три названные показателя входят в пределы 40-60%, вышеуказанной шкалы.

Наличие «удовлетворительного» структурного состояния почв в урочище Чоголой, природной зоны, как раз и указывает на их более благоприятное положение как местности в природной зоне, по сравнению с почвами в урочище Карангитун, хозяйственной зоны, где оценки по шкале Долгова-Бахтина не выходят за пределы «плохое» и «неудовлетворительное». (Практикум, М.: 1980, с. 88-91).

Важно отметить, что выявленное удовлетворительное структурное состояние почв природной зоны в ур. Чоголой, как раз относится к размерам агрегатов, которые наиболее ценны в агрономическом отношении. Считается, что к таким агрегатам относятся те, которые имеют размеры в пределах от 1-2 мм до 5-7 мм, включающих средние их значения – 2 и 5мм. (В.Ф. Самусенко, Т.К. Головина, 1978).

Упомянутая оценка структурного состояния почв «удовлетворительно» в ур. Чоголой, природной зоны, указывает на тот факт, что и этот лесной участок, находясь в 10,5км от центральной усадьбы заповедника, не вполне благополучен. Он все же подвержен значительной хозяйственной деятельности человека: сюда нередко заходит скот, особенно в осеннее время и ведется интенсивное сенокошение.

1.4. Выводы и предложения.

Выявление антропогенного прессинга на горно-лесные темно-бурые почвы было проведено на примере изменений лесорастительных свойств почвенного покрова под формацией ели Шренка (*Picea schrenkiana*), в хозяйственной и природной зонах на абсолютном диапазоне высот 1650-1800м НУМ. Выявление изменений было показано на соотношении структуры почвенного покрова со структурой лесных биоценозов, таблица №1. В особенности лесорастительных свойств также входят такие важные характеристики как влажность и температура (таблицы №2 и №3), их структурное состояние (таблицы №4 и №5), анализ и сопоставление результатов которых составили суть примененного здесь сравнительного метода, в котором сравниваются приведенные характеристики почвенного покрова под формацией ели Шренка в хозяйственной и природной зонах.

Так, данные таблицы №1, соотношения структуры почвенного покрова со структурой лесных биоценозов показывают, что одновозрастные насаждения при одинаковом типе леса (ЕРТР) и типе почв (горно-лесные темно-бурые) имеют производительность почв в природной зоне (ур. Чоголой) на один порядок выше, чем в хозяйственной зоне (ур. Карангитун), так как в первой наблюдается более высокий, III бонитет продуктивности насаждения, чем во второй – VI бонитет. Продуктивность елового насаждения в природной зоне более высокая, чем в хозяйственной зоне несмотря на то, что в первой должен был отрицательно на нее повлиять литологический фактор с более высоким (почти в два раза) залеганием подстилающей породы в виде известняка, гнейса и мергеля (29см против 45,5см).

Из таблиц №2 и №3, отражающих динамику влажности и температур почв, то есть гидротермический режим тех же самых участков ели Шренка, видно, что в природной зоне (урочище Чоголой) влажность почв более высокая, чем в хозяйственной зоне (урочище Карангитун). На поверхности (0-10см) имеет место небольшая разница, всего лишь в 4,6%, на глубине (30-40см) она достигает максимального значения, равного 24% и снижается до 10% на глубине (50-60см).

В тоже время температура почв более низкая в природной зоне (ур. Чоголой), чем в хозяйственной зоне (ур. Карангитун), где разница температур имеет плавное повышение с увеличением глубины по профилю. Она достигает на глубине (0-10см) – (1⁰С), на глубине (30-40см), имеет максимум (4⁰С) и остается такой же, равной (4⁰С), на глубине (50-60см). Однако оба профиля относятся к категории холодных почв, так как, даже на поверхности (0-10см), температура почв в природной и хозяйственной зонах составляет соответственно – (15⁰С) и (16⁰С).

Структурный анализ почв в таблицах №4 и №5 также дает на целый балл по шкале Долгова-Бахтина оценку структурного состояния выше в природной зоне (ур. Чоголой), чем в хозяйственной зоне (ур. Карангитун). Более равномерное содержание агрегатов по всему профилю в пределах размеров 2-3 мм в ур. Чоголой наряду с «неудовлетворительной» оценкой структурного состояния – 39,42% (20-40% шкалы), имеется и оценка «удовлетворительно» с количеством агрегатов от 50,80% в горизонтах А1 и В на глубине 12-22 см до 57,16% в горизонтах В и С на глубине 22-32см, находясь в пределах 40-60% вышеуказанной шкалы. В тоже время профиль хозяйственной зоны (ур. Карангитун) на всей глубине характеризуется только оценками «плохое» и «неудовлетворительное», давая максимальное количество агрегатов – 28,08% в пределах 20-40% шкалы Долгова-Бахтина.

Таким образом, проведенные почвенные исследования в одновозрастных и в однотипных насаждениях (ЕРТР) ели Шренка, на однотипных почвах (горно-лесные темно-бурые) позволили выявить более высокие или благоприятные показатели такие как продуктивность насаждения (его бонитет), влажность и температура (гидротермический режим) и структурное состояние почв, в природной зоне (ур. Чоголой) по сравнению с хозяйственной зоной (урочище Карангитун). На вышеуказанные характеристики почв хозяйственной зоны негативное влияние, и довольно ощутимое, оказала хозяйственная деятельность человека в виде интенсивной пастьбы скота и сенокосения, которые являлись причиной занижения вышеуказанных показателей. О вреде сенокосения хорошо сказано у Р.Р. Креницкой: «Однако режим заповедника ещё нарушается,... Массовые скопления прибывающих на сенокос людей и техники отрицательно сказываются на состоянии популяции диких животных, лесных культур – все это недопустимо в условиях заповедника вообще и Сары-Челекского в частности, с его относительно небольшой площадью и сложностью ландшафтной структуры (Р.Р. Креницкая, 1978, с. 26). На вредность выпаса скота указал Ю.С. Лынов, говоря, что: «Интенсивному стравливанию подвергается обычно травостой на пологих увалах, не имеющих обширных скальных участков, а также на участках вблизи родников и ручьев, многие из которых к концу лета высыхают. Высота как фактор не лимитирует хозяйственного использования пастбищ,... Вытаптывание -

признак пастбищной дигрессии, замечаемой даже не специалистами, выражается в виде системы горизонтальных троп, набитых скотом на склонах». (Ю.С. Лынов, 1968, с. 102-103).

Как следствие указанных влияний в хозяйственной зоне, явилось менее благополучное состояние ее почв по всем выявленным показателям по сравнению с природной зоной, где все характеристики почв на целый порядок выше.

Из рекомендаций в отношении почв хозяйственной зоны с целью их улучшения, можно предложить урегулирование пастбы скота, частичное введение культур листовых пород, облагающих почвы зольными элементами и подсев местных бобовых трав, таких как клевер, люпин и мышиный горошек, улучшающих структурное состояние почв и обогащающих их азотом. Почвенный покров указанных двух разрезов темно-хвойных лесов относится к группе бурых лесных почв наивысшего богатства, близко стоящих к черноземам – это темно-бурые лесные почвы, нуждающиеся в повышенной охране и недопущении в них хозяйственной деятельности. (Самусенко В.Ф., Головина Т.К., 1978).

Список использованной литературы.

1. Базыкина Г.С., Роде А.А. Определение влажности почвы. – В кн.: Принципы организации и методы стационарного изучения почв. М.: Наука, 1976.
2. Димо В.Н. Методы изучения теплового режима и теплофизических характеристик почв. – В кн.: Принципы организации и методы стационарного изучения почв. М.: Наука, 1976.
3. Зонн С.В. Урушадзе Т.Ф. Научные основы и методические указания к биоценологическому изучению почв горных лесов. Тбилиси: 1974.
4. Канаев Б.Н. Легенда к почвенной карте Сары-Челекского биосферного заповедника. Алма-Ата:1988.
5. Кожеков Дж. Почвы еловых и арчевых лесов Киргизии, их химико-минерологический состав и свойства. Изд. АН Кир ССР, 1963.
6. Криницкая Р.Р. Типичное и индивидуальное в природе Сары-Челекского заповедника. В кн.: Биографические исследования в Тянь-Шане. Фрунзе: Илим, 1978.
7. Почвенные карты Сары-Челекского биосферного заповедника М.: 25000, Алма-Ата, 1988.
8. Ройченко Г.И. Почвы Южной Киргизии. Фрунзе: 1960.
9. Самусенок В.Ф. Головина Т.К. Почвы темно-хвойных лесов Чаткальского хребта. В кн.: Биографические исследования в Тянь-Шане. Фрунзе: Илим, 1978.
10. Характеристика растительности как фактора почвообразования. В кн.: Почвенная съемка. Руководство полевым исследованиям и картированию почв. Изд. АН СССР, М.: 1959.