

- 7386
5. Диких А.Н. Атмосферная циркуляция и химическое загрязнение ледников Тянь-Шаня // Метеорология и гидрология в Кыргызстане. – Вып.2. – Бишкек, 2002. – С. 126 – 133.
 6. Коркина М.М. Химический состав ледников и процессы его формирования // МГИ. – Вып. 34. – М., 1978. – С. 260–278.
 7. Котляков В.М., Гордиенко Ф.Г. Изотопная и геохимическая гляциология. – М.: Гидрометеоздат, 1982. – 288 с.
 8. Кузубова Л.И. Отбор и подготовка проб при определении ртути и ряда тяжелых металлов в природных объектах. – Ч. 1. – Новосибирск, 1989. – С. 6–38.
 9. Кулматов Р.А., Савенко В.С., Долонов И. О химическом составе атмосферных осадков Узбекистана // Водные ресурсы. – 1992. – №5. – С. 87–94.
 10. Макаров В.И., Федосеев Н.Ф. Геохимия ледников массива Акшыйрак // Геокриологические исследования в горах СССР. – Якутск, 1989. – С. 130–142.
 11. Методические рекомендации по геохимической оценке состояния поверхностных вод. – М.: Ин-т минерологии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, 1985.
 12. Назаренко Н.И., Кислова И.В. и др. Атомно-абсорбционное определение тяжелых металлов в водах и других объектах окружающей среды после их сорбционного концентрирования на полимерном тиоэфире // Аналит. химия. – Т. XL. – Вып. 12, 1985.
 13. Нормы точности при анализе подземных вод и классификация методов анализа по точности результатов // Методические указания НСАМ (Научный совет по аналит. методам Всесоюз. ин-та минер. сырья, группа гидрохимических методов). – М., 1987.
 14. Справочник по климату СССР. Киргизская ССР. – Вып. 32. – Л.: Гидрометеоздат, 1989.
 15. Томпсон М., Уолш Д.Н. Руководство по спектротрическому анализу с индуктивно-связанной плазмой. – М.: Недра, 1988.
 16. Усубалиев Р.А. Антропогенная составляющая геохимии ледников Тянь-Шаня // Изв. НАН КР. – 1999. – №1. – С. 48–51.

УДК 581 (575.2) (04)

Влияние антропогенного фактора на самовосстановление лесного биогеоценоза

Б.У. АБЫЛМЕЙИЗОВА – мл. научн. сотр.

Лесные биогеоценозы Иссыккульской котловины, как правило, не образуют сплошных площадей лесов, а располагаются группами в лесо-луго-степном поясе горных хребтов Кунгей и Тескей Ала-Тоо. Луговые и степные растительные сообщества существуют в тесной взаимосвязи с лесными фитоценозами, находясь в одном высотном диапазоне и в схожих эдафо-климатических условиях. Границы распространения лесных биогеоценозов определяются как природными, так и антропогенными факторами.

Лес, самый устойчивый тип экосистемы к различному роду природных разрушительных явлений, после антропогенного пресса (вырубка, выпас) приобретает весьма неустойчивый характер и ослабленную саморегулирующую функцию. Выпас скота в горных районах вызывает наибольшую опасность, так как территория с сильно расчлененным, ярко выраженным рельефом наиболее под-

вержена различным разрушительным процессам природного характера (денудационные, эрозионные процессы, сели, лавины, осыпи и обвалы).

Еловые леса, являясь неотъемлемой частью горной экосистемы, выполняют водорегулирующую, средообразующую, почвозащитную роль. Изучение их состояния и естественного возобновления после воздействия выпаса скота стало актуальной проблемой современности.

Поскольку отрицательные факторы действуют не изолированно, а в виде определенных взаимосвязанных компонентов, то действие антропогенных факторов часто усиливает негативное влияние природно-естественных [4]. Хозяйственная деятельность человека оказала существенное влияние на изменение растительного покрова.

При изучении естественного возобновления ели Шренка на лавинных и селевых конусах выноса, на вырубках и гарях лесо-луго-степной зоны

были вскрыты основные отрицательные причины, тормозящие или полностью прекращающие естественный ход лесовозобновления, одним из которых является выпас скота. Совершенно точным оказалось мнение [8] о легком разрушении биотического компонента и таком же быстром его возобновлении, если отрицательно воздействующий фактор устранён. Изменение растительного покрова при умеренном выпасе имеет переходящий характер, что подтверждено личными маршрутными исследованиями за последние годы наблюдений.

Геоботанические наблюдения в бассейне р. Чон-Кызыл-Суу за последние 10 лет дали представление о происходящем интенсивном и последовательном восстановлении растительных ценозов субальпийского и альпийского поясов повсеместно, и частично лесо-луго-степного пояса, в условиях отсутствия выпаса.

Объектом исследований в данной работе стала вся лесо-луго-степная зона (2100–3200 м над ур. м.) со сложной структурой растительного покрова (см. рисунок). Были установлены пробные (учётные) площадки размером 4 м² для исследования всего видового состава изучаемого фитоценоза (травяного) на пустырях и прогалинах в верхней и средней зонах леса. Подобные участки леса – это потенциально лесные территории, возникшие в результате действия природно-катастрофических

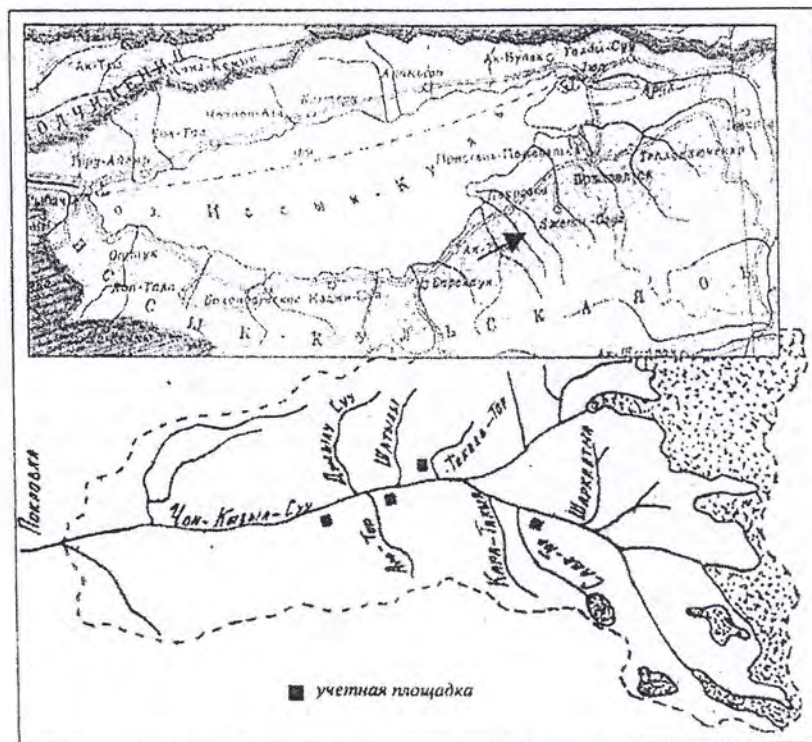
явлений (селевых и лавинных потоков), человеческой деятельности (вырубок).

Для наиболее ярко выраженных индикаторных по отношению к выпасу растений рода манжетки, ириса, горечавки, зопника, шавеля рассчитаны индексы встречаемости по нескольким учётным площадкам по методике Раункиера [10].

Пробные площадки (10×20 м) разбиты на лавинных и селевых конусах выноса, вырубках и открытых лесных полянах, испытывавшие на себе наиболее сильную пастбищную нагрузку. На них производился сплошной пересчёт елового самосева и подроста с целью изучения влияния выпаса скота на восстановление елового древостоя.

В ходе работы, кроме геоботанических методов описаний растительного компонента нарушенных биогеоценозов, использовали метод сравнительного анализа литературных данных и маршрутных наблюдений за последние годы аналогичных ценозов.

Сравнения результатов исследований прошлых лет и современных данных, полученных нами, показало, что тенденция ухудшения травостоя сохранялась лишь до 1993 г. В дальнейшем естественные пастбища, лесные территории начали восстанавливаться из-за ослабления выпаса, а в некоторых местах полного его прекращения.



Карта-схема бассейна р. Чон-Кызыл-Суу.

По словам очевидцев, на территории Тяньшанской физико-географической станции (ТШФГС) в 50-х годах росла пышная луговая растительность высотой порядка 30–50 см. Поскольку ельники в Тескей Ала-Тоо имеют парковидный характер, то лесные поляны и редины начали интенсивно использоваться в качестве пастбищ и сенокосов. По мере увеличения пастбищной нагрузки в течение 10 лет произошла полная смена высокотравья на низкорослый, приземистый травяной покров, состоящий, исключительно, только из толерантных к выпасу растений.

В травяных ценозах обширных лесных полян, используемых в качестве сенокосных участков и пастбищ, преобладали растения ядовитые и не поедаемые животными [2], толерантные к выпасу [3]. Их можно встретить как на субальпийских лугах, так и на лугах степного характера, ниже лесной зоны, а также и в лесо-луго-степном поясе.

По литературным данным, в 50-х годах произошло замещение луговых злаковых ельников самой нижней части лесо-луго-степного пояса, при переходе к высотам более 2200 м на манжетково-гераниевые и гераниево-манжетковые луговые ельники из *Geranium saxatile* и *Alchimilla sibirica*. За последние 10 лет они оказались мало изменёнными. Видовой состав травяного покрова показывает о частичной реабилитации, что говорит об ослаблении пастбищной нагрузки.

Поляны, где травянистый покров остался без изменения, с преобладанием сорных растений: манжетки, одуванчика, щавеля, вероятно, бывшие и настоящие места стоянок чабанов. Особо доминирующая манжетка до настоящего времени (2003 г.) не сдаёт свои позиции первенства, показывая, что пастбищный пресс не ослабляется. Всё ещё есть места, где наблюдается полнейшая деградация напочвенного покрова, так сильно влияющая на восстановление еловой парцеллы фитоценозов лесо-луго-степной зоны.

В 1961 г. [5] при изучении влияния пастыби на почвенный и растительный покров были выявлены растения, проходящие весь цикл развития и имевшие в связи с этим высокое проективное покрытие, а хорошо поедаемое разнотравье не успевало пройти его из-за высокой пастбищной нагрузки. Толерантность некоторых синантропных видов растений приводит к однообразию травяных ценозов.

Пастбищный пресс представляет собой ряд критериев, таких как стравливание, вытаптывание травостоя, утаптывание, унавоживание почвы [6] и зависит от многих причин: нагрузки и плотности поголовья видов животных, рельефа местности, состава древесных пород, их возраста и времени выпаса [7]. Выпас в некоторой степени приносит вред и лесовозобновлению [7], что стало совершенно очевидным и в наших условиях, в частности для бассейна р. Чон-Кызыл-Суу.

Для определения зависимости возобновления нарушенных лесных участков от степени пастбищной нагрузки на пробных площадках производили не только пересчёт елового самосева и подроста, но и дальнейшее их распределение по высотным группам и по группам трёх жизненных состояний (нормальные, ослабленные и сухие). По некоторым данным [7], подрост лиственных и хвойных пород повреждается в одинаковой степени, а в некоторых случаях уничтожается полностью. Замечено, что лес сохраняется на крутых склонах с обрывами и обнажённых скалах, где пастыба скота полностью исключается (см. таблицу).

Количество самосева и подроста ели на пробных площадках

Пояс леса	Пробные участки	Высота над уровнем моря, м	Количество, шт/га
Верхний	Лавинный конус	2750	350
Средний	Вырубка	2550	4316
	Селевой конус Лесная поляна		нет
Нижний	Лесная поляна	2200	нет

В верхней зоне леса наиболее подверженными пастбищной нагрузке являются в основном лавинные конуса выноса и потому на них господствует травяная парцелла в различных вариантах серийных фитоценозов: ирисово-злаково-манжетковые, флёмисово-ирисово-манжетковые, злаково-разнотравно-горечавковые группы ассоциаций. Проективное покрытие их составляет 75–100%, при участии слабо развитой кустарниковой парцеллы. Из 100% побегов шиповника Альберта 70% оказались в сухом и полусухом состоянии, причём все они подросткового возраста. Результаты сплошного пересчёта елового самосева и подроста показали о неудовлетворительном возобновлении леса на данном участке. Оценка была дана на основе шкалы Л.С. Чешева [11]. Видимо, выпас 60–80-х годов очень сильно повлиял на естественный ход развития нарушенных лесных фитоценозов. Имеются данные [9], что в 70-е годы пастбищный пресс ещё более увеличился, а ценность пастбищных угодий ещё более снизилось как в урожае, так и в качестве травостоя.

В результате многолетних маршрутных исследований [1] было выявлено, что отсутствие выпаса на свежесрубленных полосах бывшего мохово-тенетравного ельника среднего пояса лесо-луго-степной зоны ускоряет процесс естественного возобновления елового ценоза. Травяная стадия развития проходит быстрее (3–5 лет), при отсутствии пастбищной нагрузки кустарниковая парцелла

(шиповник) и вторичная древесная порода (арча) сильно разрастаются, создавая экологически благоприятные условия для прорастания елового самосева и дальнейшего роста подроста, а также защитный барьер от вытаптывания и скусывания нежных еловых всходов.

На полосных рубках, где наблюдается высокий процент обилия шиповника в условиях отсутствия выпаса, восстановление лесного полога идёт намного успешнее [10], чем на селевых конусах выноса в одной и той же высотной зоне леса, что подтверждено сплошным пересчётом древесной и кустарниковой парцелл (см. таблицу). После прохождения мощных селевых потоков нарушение растительного и почвенного покрова приводит к крайне неудовлетворительному затяжному характеру восстановления фитоценоза.

На правом берегу р. Чон-Кызыл-Суу у подножья склона западной экспозиции, с углом наклона 10-12° расположилась группа селевых конусов. Из них был выбран зарастающий селевой конус (15-20-летней давности), образованный крупным обломочным материалом размером до 35-40 см. Растительный покров имел общее проективное покрытие всего около 30%. Между камнями, спрятавшись от губительных прямых солнечных лучей, рос еловый подрост, возраст которого колебался от 8 до 15 лет. Поскольку резких границ между конусами выноса повторяющихся селей не наблюдается, то для сплошного пересчёта еловой парцеллы была разбита одна общая учётная площадь размером 10×20 м².

Растительный покров зарастающего конуса состоит в основном из растений семейства злаковых и ксерофитного разнотравья. В их среде еловый самосев находится в нормальном жизненном состоянии. Но, как только травянистый покров будет уничтожен (съеден) скотом, еловая парцелла, представленная узким возрастным спектром, погибнет от прямых солнечных лучей или от вытаптывания.

Частая повторяемость селевых паводков отрицательно влияет на восстановление леса, а выпас скота на зарастающих селевых конусах и без того усугубляет ситуацию.

В результате анализа полученных материалов были сделаны следующие выводы.

- Во всех фитоценозах, подверженных пастбищу, начинают преобладать растения ядовитые и не поедаемые животными, такие как ирис (*iris brevituba*), лютик Альберта (*ranunculus Alberti*), манжетка отклонённо-волосистая (*alchimilla retropilosa*), зонник горолюбивый (*phlomis orephilla*), горечавка туркестанцев (*gentiana turkestanorum*), герань холмовая (*geranium collinum*), горец живородящий (*polygonum viviparum*) и т.д.
- На склонах разных экспозиций в лесо-луго-степном поясе происходит чередование разнотравно-дерновинно-злаковых степей на горно-степных почвах, злаково-ирисово-разнотрав-

ных луговых степей на чернозёмовидных почвах с различной степенью пастбищной дигрессии.

- Представители рода манжетки, мятлики и герани встречаются в высокогорных альпийских и субальпийских поясах, в сухих остепенённых и мезофильных лугах лесо-луго-степной зоны, что привело к увеличению однообразия растительного покрова высотного диапазона экологического ряда по выпасу. Происходило преобладание одних и тех же растений в комплексах различных ландшафтных зон.
- На склонах с умеренной пастбищной нагрузкой или прекращение выпаса привело к заметному улучшению видового состава и качества травостоя.
- В верхней лесо-луго-степной зоне выпас скота оказывает наибольшее отрицательное воздействие на восстановление еловых ценозов на лавинных и селевых конусах, имеющих широкое распространение именно в этом поясе леса.
- Длительное существование пустырей и прогалин свидетельствует или об интенсивном выпасе скота, либо об отсутствии естественного обсеменения данной территории.
- Пастбищная нагрузка в нижнем поясе лесо-луго-степной зоны носит устойчивый характер по причине более близкого расположения к населённым пунктам. Удобрённая экскрементами животных почва задерняется злаково-дерновинными растениями, при этом создавая препятствия поселению ели и арчи.
- Неблагоприятные климатические факторы верхнего и нижнего елового пояса замедляют процесс естественного возобновления ели, а присутствие пастбищной нагрузки ещё более тормозит его.
- Полнейшее восстановление травянистого покрова произошло в субальпийской и альпийском поясах, в приграничной зоне с лесо-луго-степным поясом. Всё чаще появляются злаково-манжетково-гераниевые, злаково-гераниевые ассоциации с доминирующими видами *alopecurus soongoricus*, *phleum alpinum*, *poa alpina*, *trisetum spicatum*. Высота травянистого покрова достигает более 50 см. Следовательно, в средней зоне лесо-луго-степного пояса существуют благоприятные условия экотопа и при отсутствии выпаса наблюдается удовлетворительное восстановление еловой парцеллы нарушенных биогеоценозов. Как показали результаты исследований, древесная парцелла среднего и спелого возраста коренного фитоценоза оказалась неуязвимой при воздействии пастбищной нагрузки, но очень трудно и долго восстанавливаемой компонентой (самосев и подрост) серийного сообщества.

Литература

1. *Абылмейзиева Б.У.* Определение этапа восстановления мохово-тенетравных ельников на основе изучения динамики растительного покрова на вырубках // Горный Кыргызстан и экология (Материалы межвузовской конференции, посвященной 10-летию КГУСТА и Международному Году гор). – Бишкек: КГУСТА, 2002. – С. 187–194.
2. *Айдарова Р.* Состояние горных экосистем совхоза “Санташ” и пути повышения их урожайности // Тр. Ин-та ботаники. – Вып. 4. – Фрунзе, 1958. – С. 65–81.
3. *Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В.* Пастбищная толерантность растений суходольных лугов // Экология. – 1996. – № 5. – С. 335–340.
4. *Добровольский В.К., Барский В.Г., Кукушкин Г.Я.* и др. Лес и современное природопользование. – М.: Агропромиздат, 1986. – 206с.
5. *Кожевникова Н.Д.* Сезонная динамика растительности и органического вещества почвы в степном поясе хребтов Терской и Киргизский Ала-Тоо (Промежуточный отчет: ТШФГС, 1961).
6. *Кожевникова Н.Д., Трулевич Н.В.* Сухие степи Внутреннего Тянь-Шаня (Влияние выпаса на растительность и возрастной состав популяций основных растений). – Фрунзе: Илим, 1971. – 201 с.
7. *Малиновский К.А.* Дигрессия биогеоценотического покрова на контакте лесного и субальпийского поясов в Черногорье. – Киев: Наукова Думка, 1984. – 208 с.
8. *Савельева В.В., Шальнев В.А.* Устойчивость природных комплексов Архыза // Исследование Кавказской территориально-рекреационной системы. – Ставрополь, 1976. – С. 146–156.
9. *Соболев Л.С.* Растительность лесо-луго-степного пояса в средней части хребта Терской Ала-Тау // Тр. Ин-та географии АН СССР: Изд-во АН СССР. – Работы ТШФГС, 1959. – Вып. № 6. – Т. 75. – С. 74–144.
10. *Шенников А.П.* Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1964. – 441 с.
11. *Чешев Л.С.* Типы еловых лесов Северной Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1971.