

ОПИСАНИЕ ФАЙЛА

Жиряков² В.А., Проскураков¹ М.А. Влияние выпаса скота на возобновление ельников в бассейне реки Ассы.

Статья. – Растительный и животный мир заповедников Казахстана. Том III. - Алма-Ата: Кайнар, 1973. - С.256-266.

В статье рассмотрены особенности влияния интенсивного выпаса скота на возобновление главной лесообразующей породы Северного Тянь-Шаня – ели Шренка. Доказано, что в режиме интенсивного выпаса скота, как в условиях оптимума произрастания ели, так и у крайних верхних высотных пределов ее распространения, деревья и самосев приурочены лишь к определенным комбинациям экспозиций микрорельефа. При улучшении условий обитания ели и увеличении общей численности самосева доля повреждаемого скотом особей самосева снижается. Выпас скота является лишь корректирующим фактором, который ослабляет еловый самосев в неблагоприятных условиях его обитания. В целом же при определении длительности запрета на выпас надо исходить из данных по учету численности самосева, анализа характера его распределения по площади (равномерное или групповое), наличия защитных факторов, а также высоты достигаемой елочками. На этой основе в статье даны конкретные рекомендации по режиму и срокам ограничения выпаса скота.

Далее следуют материалы опубликованного файла статьи.

**ВЛИЯНИЕ ВЫПАСА СКОТА НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ
ЕЛЬНИКОВ БАССЕЙНА РЕКИ АССЫ**

В. А. Жиряков, М. А. Проскуряков

(Алма-Атинский государственный заповедник)

УДК 634.0.45

Результаты исследований по естественному возобновлению ели Шренка обобщены в ряде капитальных сводок (Данилик, 1957; Гуриков, 1960 и Ахметов, 1966). Эти авторы на базе литературных обобщений и личных исследований выработали общие положения по содействию естественному возобновлению ели Шренка и рекомендовали полностью запретить выпас скота в лесу.

На запрещении выпаса в лесу настаивают также П. А. Ган (1970), Л. Н. Грибанов (1970), Н. Д. Кожевникова (1966), С. Ш. Малянчинов (1970), Л. Н. Соболев (1965) и другие авторы.

В большинстве случаев выводы о запрещении пастбы сделаны на том основании, что в местах интенсивного выпаса еловый самосев сильно повреждается скотом и пространственная структура древостоев имеет выраженный редкостойный характер.

Однако следует отметить, что ввиду обширности проблемы естественного возобновления ельников, ряд вопросов, связанных с влиянием выпаса на еловый самосев, все же остался недоработанным. Сюда, прежде всего, относится необходимость доказательства того, что повреждение скотом несет для елового самосева летальный исход и что пространственная структура древостоев связана непосредственно с фактором выпаса. Требуют уточнения также и периоды жизнедеятельности самосева, в которые влияние выпаса может принести наибольший вред. Наконец, нужны обоснованные рекомендации о сроках ограничения выпаса.

Большая часть территории пояса еловых лесов Тянь-Шаня представляет собой летние пастбища, являющиеся поставщиком значительной доли продукции животноводства Казахстана и Киргизии. Поэтому абсолютный запрет пастбы скота на длительный срок здесь нанес бы значительный ущерб животноводству.

В то же время возможности дифференцированного подхода к степени ограничения выпаса, по-видимому, имеются.

Так, например, еще в 1950 г. Б. А. Быков, не исключая влияния выпаса скота на формирование хвойных лесов Тянь-Шаня, решительно отодвигает его на второе место.

Н. К. Камчибеков (1962), хотя и полагает, что «для восстановления и развития ельников необходим полный запрет выпаса в лесу» (стр. 32), все-таки считает целесообразным ограничить запрет сроком: «до появления достаточно благонадежного подроста». При этом он отмечает, что в местообитаниях с развитым кустарниковым покровом еловый самосев успешно развивается под защитой кустарников.

В некоторых районах Кетменского хребта массовая пастба скота в лесу хотя и значительно ухудшила лесовозобновительный процесс, но не остановила его (Гуриков, 1964).

И. И. Ролдугин (1966) указывает, что в ряде случаев умеренный выпас даже способствует естественному возобновлению ели, поскольку при выпасе скота разрушается дернина, которая препятствует закреплению елового самосева.

Не претендуя на исчерпывающую полноту, в данной работе мы попытались проанализировать возможности дифференцированного подхода к регулированию выпаса и наметить некоторые аспекты программы дальнейших исследований.

С этой целью нами было обследовано урочище, расположенное в верховьях бассейна р. Ассы (хребет Заилийский Алатау). Хорошая скотопрогонная дорога, открытые луга с богатым разнотравьем способствуют тому, что к началу летнего периода здесь на площади 38 400 га концентрируется до 40,5 тыс. голов крупного и мелкого рогатого скота. В результате интенсивного ежегодного выпаса не только травяной покров, но и еловый самосев, как правило, оказываются сильно поврежденными. В то же время здесь систематически проводятся рубки главного пользования, нередки и самовольные порубки. Основными объектами изучения являлись три лесных массива, расположенных на абсолютных высотах 2500—2900 м над ур. м. В каждом из них нами были заложены пробные площади размером от 1 до 2 га. На пробах исследовался характер повреждений, причиненных еловому самосеву, а также факторы, определяющие его сохранность, численность и особенности размещения.

Характер повреждений проанализирован на более 1000 экз. самосева. Исследованиям хода роста подвергнуто 19 моделей. Для учета численности самосева и изучения особенностей его размещения заложено 450 круговых площадок размером по 16 кв. м с размещением между центрами 10×10 м. Собранные данные обработаны методами математической статистики и информационного анализа (Пузаченко, Мошкин, 1969). Общая характеристика пробных площадей как объекта исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика пробных площадей, заложенных в урочище Ассы

Площади	Высота над уровнем моря, м	Средняя характеристика древостоя					Процент покрытия по растительным компонентам			Количество елового самосева		
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см	число деревьев, шт./га	число плей, шт./га	ель Шренка	кустарники	прогалины и поляны под лугом	всего, шт./га	в том числе повреждено при выпасе	%
Первая	2600	190	23	22	312	285	10,7	9,0	80,3	1398	85	6,2
Вторая	2600	190	23	22	119	213	9,6	0,7	89,7	4311	412	9,4
Третья	2800	190	16	25	63	53	3,2	3,2	93,5	431	309	71,8

Из таблицы 1 видно, что, хотя средний возраст древостоев всех трех участков находится в одинаковых пределах, их густота существенно отличается. Наибольшее число деревьев имеется на первой пробе, наименьшее — на третьей (у верхних границ распространения леса). Учитывая количество деревьев и наличного самосева, можно отметить, что первая и вторая пробные площади расположены в местообитаниях, более благоприятных по сравнению с третьей пробной площадью.

Древостой на первой пробной площади пройден рубками недавно, а на второй и третьей пробных площадях, судя по состоянию пней и возрасту елового самосева, вырубki проводились 30—40 лет назад. При этом на второй пробной площадке преобладают участки сплошных вырубок с оставлением семенников. Количества оставленных деревьев на всех пробах достаточно для удовлетворительного обсеменения площади. Поэтому численность елового самосева должна зависеть главным образом от возможностей его закрепления и сохранения. Сравнение данных таблицы I показывает, что наибольшая численность самосева наблюдается на второй пробной площади.

В целом рассматриваемые участки леса имеют довольно высокий процент площади, занятой луговым разнотравьем. Преобладание в составе травостоя всех пробных площадей непоедаемых и сорных трав (например, аконита, бодяка, тысячелистника, лютика) указывает на то, что издавна практикуемый выпас скота вызвал устойчивую деградацию живого напочвенного покрова.

Изучение вреда, причиняемого еловому самосеву при выпасе, очевидно, должно быть начато с анализа характера повреждений и их влияния на жизненность елочек. В связи с этим важно учесть высоту, до которой повреждаются ветви самосева, а также дать оценку жизненности и перспективности поврежденных особей.

На основании биометрической обработки обмеров 71 экз. самосева мы определили, что целесообразно выделять как нижние, так и верхние границы стравливания. Нижняя граница дает представление о высоте, при достижении которой самосев уже может стравливаться скотом. Верхняя — позволяет устанавливать сроки прекращения запрета на выпас.

В силу ряда случайных причин рассматриваемые величины могут варьировать в довольно широких пределах. Поэтому при установлении ограничений выпаса на практике мы не имеем права ориентироваться только на статистически усредненные данные. Необходимо знать распределение поврежденных особей по градациям высоты повреждений.

Анализ собранных нами данных позволяет отметить, что распределение численности вариант, отражающих уровень минимальной высоты объедания, соответствует распределению Пуассона. В связи с этим значение крайней нижней (по высоте) границы повреждения самосева близко к вычисленному среднему уровню ($8,2 \pm 0,6$ см). Причем количество особей, крона которых обкусывается скотом начиная с 8 см от земли, довольно велико (30%). Учитывая, что такой высоты еловый самосев достигает лишь к 5—7 годам, при наличии достаточной его численности представляется целесообразным допускать в этот период выпас скота на сильно задерненных лесосеках. Ослабление травостоя и разрушение дернины в данном случае будет способствовать улучшению состояния самосева, а его погрыва маловероятна.

Вполне понятно, что повреждение вершины задерживает рост самосева в высоту и тем самым снижает возможности быстрого формирования лесной обстановки в пределах возобновляющегося участка. Поэтому анализ этого вопроса также имеет практическое значение.

Согласно полученным данным, распределение численности вариант по градациям максимальной высоты объедания ветвей и вершин самосева по форме приближается к нормальному. Следовательно, лесоводов не может удовлетворять усредненная оценка максимальной высоты обкусывания ветвей (для исследуемого района — $92,7 \pm 2,5$ см). Здесь надо учитывать характер распределения численности особей по градациям высот их повреждений.

В качестве придержки, позволяющей в зависимости от высоты самосева определить процент особей с поврежденными вершинами, можно использовать данные рисунка 1. Однако это будет справедливо лишь при условии, что во время выпаса скот имеет свободный доступ ко всем молодым елочкам. Такое положение складывается на лесокультурных участках и вблизи крайних границ распространения ельников (в редколесьях), а также вообще при малой численности самосева на вырубках.

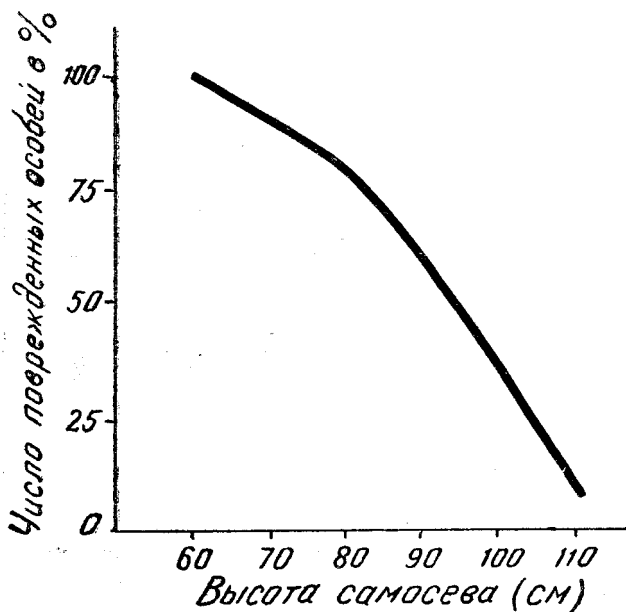


Рис. 1. Изменение числа поврежденных сверху особей елового самосева в зависимости от его высоты

Если численность самосева велика, как например на второй пробной площади, то вполне допустимо ограничить запрет на выпас меньшим числом лет. Конечно, количество елочек, которое может подвергаться обкусыванию, будет большим, но в целом процесс облесения должен завершиться успешно. Успешность облесения в данном случае может зависеть не только от того, что численность самосева, оставшегося неповрежденным, будет вполне достаточна, но и от того, что в сомкнутых густых биогруппах самосева повреждаются только периферийные особи.

Когда количество самосева невелико и он размещается относительно обособленно, запрещение выпаса должно быть более длительным. Так, например, в редкостойных ельниках у верхних границ елового пояса выпас нужно запрещать до тех пор, пока подрост не достигнет высоты 110—115 см (возраст 25—30 лет).

Таким образом, при установлении длительности запрета в каждом конкретном случае надо исходить из данных по учету численности самосева, анализа характера его распределения по площади (равномерное или групповое), наличия защитных факторов, а также высоты, достигнутой елочками. С учетом нижней и верхней границ повреждений деревьев скотом и перечисленных выше факторов сроки запрещения выпаса могут варьировать, по крайней мере, от 10 до 25 лет.

Формирование самосева, постоянно испытывающего влияние выпаса, весьма своеобразно. Елочки, еще не достигшие минимальной высоты объедания (до 5—7-летнего возраста), подвергаются только вытаптыванию. Но с другой стороны, как уже отмечалось, на этом этапе выпас скота является часто даже положительным фактором, резко снижающим конкурентную роль травостоя.

При достижении еловым подростом высоты 8 см и более влияние выпаса сказывается очень сильно. Повреждаются и обкусываются как боковые ветви, так и вершины. Декапитация концевых почек и побегов ветвей, а также ствола влечет за собой сильное боковое разрастание и «огрубление» периферии кроны. Удаление верхушечной ростовой почки ствола часто является причиной его многовершинности (рис. 2—II).

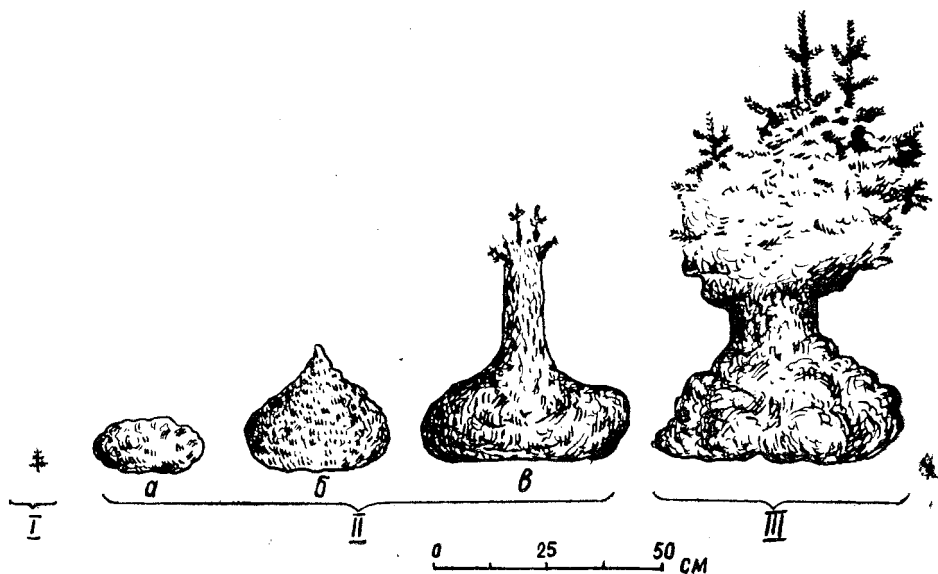


Рис. 2. Габитус кроны елового самосева, формирующегося в условиях регулярного выпаса крупного и мелкого рогатого скота: I — в возрасте до 5—7 лет; II — в возрасте до 25 лет; III — в возрасте старше 25—30 лет

У самосева, высота которого превышает пределы досягаемости для скота (старше 25—30 лет), наблюдаются повреждения только боковых ветвей. В этот период отмечается интенсивный прирост в высоту и формирование нормальной кроны в той части, которая расположена над объедаемым скотом пространством (рис. 2—III).

Самосев больше всего страдает от скота при условии обособленного роста — на полянах и опушках. Однако, как показали наши наблюдения, даже при весьма сильном влиянии выпаса случаи гибели елового подроста из-за повреждения скотом его наземной части редки. В связи с этим уместно напомнить, что в одной из работ по регенерации ели Шренка Е. М. Коваленко (1970) также констатировал свойство этой породы легко переносить частичную декапитацию вегетативных органов.

Тем не менее при изучении показателей жизнестойкости поврежденных деревьев установлено, что они значительно отстают по приросту. К 30-летнему возрасту разница между повреждаемыми и неповреждаемыми елочками по высоте достигает одного метра (табл. 2). Точно так же и прирост по диаметру ствола у поврежденного подростка в 1,6 раза меньше, чем у неповрежденного (отличия достоверны на 5% уровне).

Таблица 2

Результаты обмера 30-летнего поврежденного и неповрежденного елового самосева

Статистические показатели	Высота ствола		Проекция кроны		Прирост по диаметру ствола за последние 10 лет у шейки корня	
	неповрежденные	поврежденные	неповрежденные	поврежденные	неповрежденные	поврежденные
$M \pm m$	$1,6 \pm 0,1$ м	$0,7 \pm 0,1$ м	$0,8 \pm 0,2$ м	$0,6 \pm 0,1$ м	$12,2 \pm 0,7$ мм	$7,6 \pm 1,1$ мм
C_y , %	27,2	29,9	84,3	32,0	50,7	43,7
P , %	8,6	8,9	27,6	9,9	16,9	14,0

Интересно отметить, что влиянием выпаса не только определяется форма кроны поврежденных елочек, но и степень варьирования ее размеров. Коэффициент варьирования диаметра проекции кроны у неповрежденного подростка в 2,5 раза выше, чем у поврежденного (табл. 2). Такое отличие связано с тем, что у повреждаемого подростка крона по периферии подвергается регулярному и относительно равномерному обкусыванию. В результате этого разрастание ветвей кроны в боковом направлении может идти лишь очень медленно, но и в то же время, равномерно. Вырвавшиеся вперед отдельные побеги подравниваются скотом до общего уровня грубой и плотно переплетенной периферии кроны.

Формы кроны здорового самосева в сильной степени зависят от условий местопроизрастания. Здесь уже наличие отенения от конкурирующих растений или даже ориентация частей кроны относительно стран света могут являться причинами существенного разнообразия в приросте как отдельных ветвей, так и растения в целом. Динамика высоты и диаметра проекции кроны повреждаемого скотом самосева иллюстрирована рисунком 3. Как видно, до 25 лет высота кроны меньше ее диаметра, но рост самосева в высоту идет довольно равномерно. После 25-летнего возраста увеличение кроны в боковом направлении идет значительно медленнее, чем в высоту. Продолжающийся рост самосева также свидетельствует о наличии возможностей для его закрепления и сохранения.

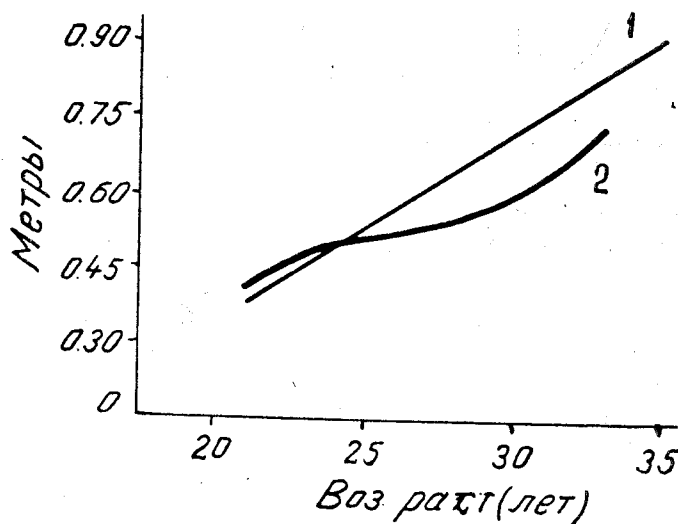


Рис. 3. Динамика высоты (1) и диаметра проекции кроны (2) повреждаемого скотом самосева

Определенный интерес представляют исследования возможностей защиты елового самосева в условиях выпаса.

В густых молодых биогруппах разрастающиеся кроны крайних деревьев препятствуют повреждению центральных особей. В таких случаях самосев по периферии биогрупп является надежной биологической защитой для особей, растущих в центре. Роль факторов, защищающих самосев от стравливания, выполняют и малодоступные выходы скал на поверхность, не поедаемые скотом кустарники, взрослые деревья ели. К числу непоедаемых кустарников в первую очередь относятся арча и шиповник. Жимолости, ивы, кизильник объедаются скотом сильно. В условиях интенсивного выпаса поврежденные растения этих видов производят удручающее впечатление — от них остаются почти голые стволы с небольшим количеством ветвей и листьев.

По данным таблицы 3, можно отметить, что в условиях интенсивного выпаса неповрежденный самосев с наибольшей вероятностью встречается лишь под защитой. При отсутствии защиты самосев, как правило, повреждается. Вероятность встретить на опушке растущий без защиты неповрежденный самосев очень мала. В лесу же эта вероятность в пять раз выше (табл. 3). Последнее обуславливается тем, что относительно сомкнутые участки леса посещаются скотом менее охотно.

Таблица 3

Двухфакторный канал связи от положения относительно леса и наличия защиты к состоянию самосева

Положение относительно леса	Наличие защиты	Условная вероятность состояний явления		Вероятность состояний из факторов	Информация от факторов к явлению, в битах	Доля информации от общей
		неповрежденный самосев	поврежденный самосев			
Опушка	Нет	0,118	0+,882	0,215	1,3101	0,2830
	Есть	0+,936	0,064	0,040	1,4855	0,0591
Лес	Нет	0,605	0+,395	0,338	0,8616	0,2901
	Есть	1+,000	—	0,407	1,8286	0,7459
Априорная вероятность состояний из явления	—	0,674	0,326	—	—	—

Примечание. Неопределенность явления = 1,8286 бит.

Информация от факторов к явлению = 1,3781 бит.

Рассмотренные особенности позволяют предполагать, что не только на границе «опушка — лес», но и в целом для пояса ельников возможность быстрого восстановления лесной обстановки выше в пределах тех местообитаний, которые для ели более благоприятны в фитоценологическом и экологическом отношениях.

В связи с этим представляется необходимым проанализировать характер размещения деревьев и самосева в условиях интенсивного выпаса. Если интенсивный выпас действительно оказывает решающее влияние на сохранность елового самосева, а роль условий обитания невелика, то распределение елового самосева и взрослых деревьев должно носить случайный характер. Если же сохранность самосева зависит главным образом от наличия экологических и фитоценологических возможностей лесорастительных участков, то влияние выпаса будет лишь усиливать воздействие неблагоприятных факторов среды.

Специальные исследования характера распределения елового самосева и взрослых деревьев подтверждают справедливость второго предположения. Размещение древостоя и самосева на обследованных нами местоположениях Ассинского урочища оказалось не случайным. Это установлено не только проверкой гомогенности распределения ели путем сравнения его с распределением Пуассона (отличие фактического распределения численности ели от распределения Пуассона достоверно на 1% уровне). Такой же вывод следует и из анализа характера приуроченности ели Шренка к рельефу различной экспозиции (рис. 4).

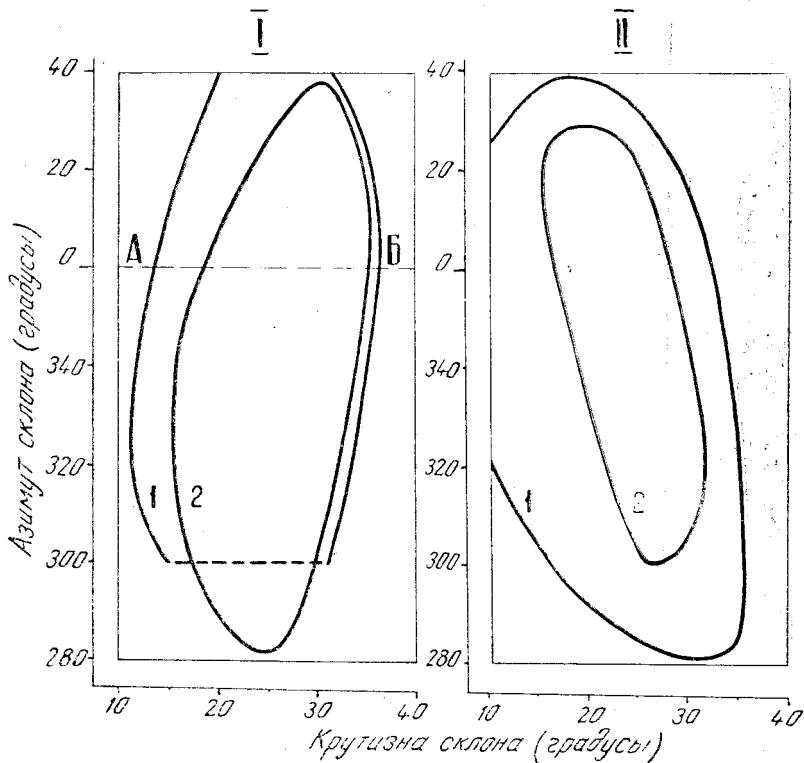


Рис. 4. Положение елового самосева (1) и взрослых деревьев (2) в обобщенном пространстве координат экспозиции местности урочища Ассы:

I — для абсолютной высоты 2500—2600 м над ур. м.
II — для абсолютной высоты 2800—2900 м. над ур. м.

Пунктиром показаны: граница исследованного пространства по самосеву и положение сечения АБ

На рисунке 4 даны контуры, ограничивающие комбинации экспозиций, в пределах которых имеется вероятность встретить еловый самосев и взрослые деревья. Из представленных графиков видно, что не только для более благоприятных границ высотного подпояса (рис. 4-I), но и для крайних верхних высотных пределов распространения ели (рис. 4-II) приуроченность деревьев и самосева к участкам с определенными комбинациями экспозиций рельефа совершенно очевидна.

Как известно, с экспозицией в горах тесно связано варьирование таких прямодействующих факторов, как режим температуры, влажность почвы и приземного слоя воздуха, а с последними — характер роста, развития травостоя и степень его конкурентного влияния на еловый самосев. Поэтому предлагаемые рисунки фактически отражают аспекты экологической и фитоценотической приуроченности ели.

Контуры, ограничивающие местоположения, занятые взрослыми деревьями, позволяют судить о границах местообитаний, в которых ель сохраняется. За пределами этих контуров как по линии азимутов, так и крутизны, наблюдается ухудшение лесорастительных условий. Их изменение может быть иллюстрировано дополнительным графиком (рис. 5).

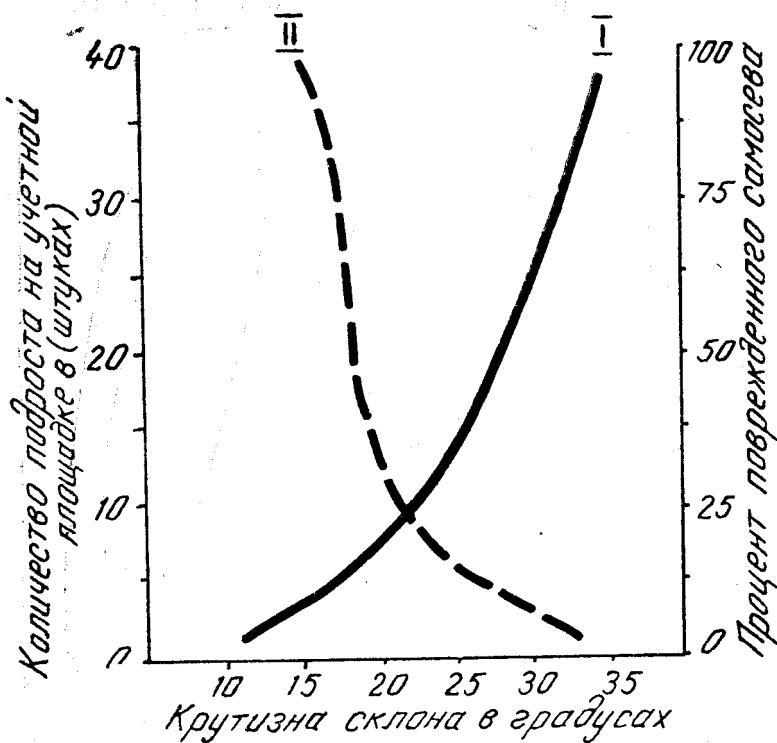


Рис. 5. Изменение численности I и процента повреждения II особей самосева по направлению сечения AB рис. 4 (пояснения в тексте)

На рисунке 5 показано изменение численности самосева (в пересчете на площадку размером 16 кв. м) и процента поврежденных особей по направлению линии сечения AB (рис. 4-1). Данные для рис. 5 взяты из материалов обследования лесосек, пройденных сплошными рубками 30-летней давности. В рассматриваемом примере сечение AB отражает изменение численности самосева при постоянном азимуте и переменной крутизне.

Из рисунка 5 наглядно видно, что по мере перехода от местоположений, занятых лугом, к местоположениям, пригодным для леса, численность самосева возрастает в десятки раз. Примечательно, что уменьшение процента повреждаемого самосева идет обратно пропорционально улучшению условий обитания и увеличению общей численности самосева.

Поскольку фитоценотическая и экологическая обстановки являются решающими факторами; на фоне которых влияние выпаса оказывает

лишь корректирующее действие, мы не вправе считать, что выпас во всех случаях является причиной изреженности ельников. Но в то же время правильное понимание роли факторов среды обитания должно лечь в основу для разработки мероприятий по прекращению безоглядной пастбы в лесах. Ведь в неблагоприятных условиях еловый самосев и без выпаса выглядит сильно угнетенным. Поэтому всякое дополнительное ослабляющее воздействие может привести к его гибели. Одним из косвенных подтверждений вероятности такого исхода может служить рисунок 4. При сравнении I и II его позиций хорошо заметно, что с увеличением абсолютной высоты местообитания от 2600 до 2900 м над ур. м. возрастает расхождение между диапазонами экспозиций, занимаемых еловыми деревьями и самосевом.

ВЫВОДЫ

В отношении особенностей влияния выпаса на лесовозобновление в районе наших исследований можно сделать следующие основные выводы.

1. Размещение самосева и взрослых деревьев ели Шренка, даже при интенсивном выпасе скота, в целом определяется наличием благоприятной экологической и фитоценотической обстановки.

2. Повреждения самосева при выпасе, в лесу и на вырубках, расположенных в пределах абсолютных высот 2500—2700 м над ур. м., в большинстве случаев не приводят к его гибели. Однако обкусывание ветвей скотом значительно задерживает прирост самосева и тем самым удлиняет период лесовосстановления.

3. Вблизи верхних высотных границ елового пояса (2700—2900 м), а также в редколесьях пояса 2500—2700 м над ур. м. в силу неблагоприятных условий среды летальные исходы для самосева иногда могут быть связаны с влиянием выпаса.

4. Исходя из оценки численности самосева и условий его обитания в лесах верховьев бассейна р. Ассы, с целью ограничения влияния выпаса скота целесообразны следующие мероприятия:

а) через 7—8 лет после проведения рубок запрещать выпас в лесах пояса 2500—2700 м над ур. м. на срок до 12 лет. В этом же поясе на местах неудовлетворительно облесенных старых рубок запретить выпас на срок до 12 лет. Во всех лесных местообитаниях пояса 2700—2900 м над ур. м. запретить выпас на срок до 25—30 лет;

б) после посадки лесных культур ограничивать проведение выпаса в соответствии с вышеуказанными придержками.

Весьма целесообразно исследовать возможности профилактики повреждений при искусственном облесении. Например, испытать посадки культур ели биогруппами из 6—7 особей или смешанных культур (ели с арчой, шиповником).

5. Программа изучения влияния выпаса на естественное возобновление ели в других районах Тянь-Шаня, по нашему мнению, должна предусматривать обмеры нижней и верхней границ, до которых повреждается еловый самосев; анализ распределения количества самосева по градациям разной высоты повреждений; сравнительные исследования показателей жизнестойкости и, в частности, хода роста поврежденного и нетронутого при выпасе самосева; выявление и исследование факторов, способствующих сохранению самосева в условиях интенсивного выпаса; изучение особенностей размещения и варьирования численности самосева.

Проведение таких исследований в различных районах позволит найти оптимальные пути сокращения вредного влияния выпаса в ельниках, в результате чего повысится их продуктивность и защитно-охранное значение.

ЛИТЕРАТУРА

Ахметов М. А., 1966. Биоэкологические основы содействия естественному возобновлению темнохвойных лесов Джунгарского Алатау. Автореферат канд. диссертации. Алма-Ата, КазСХИ.

Быков Б. А., 1950. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата, изд-во АН КазССР.

Ган П. А., 1970. Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. Фрунзе, изд-во АН Киргизск. ССР.

Грибанов Л. Н., Лагов И. А., Чабан П. С., 1970. Леса Казахстана. В кн.: «Леса СССР». Т. V. М.

Гуриков Д. Е., 1960. Биоэкологические особенности естественного возобновления тянь-шанской ели. Автореферат канд. диссертации. Алма-Ата, КазСХИ.

Гуриков Д. Е., 1964. Возобновление ели в перестойных насаждениях северо-востока Тянь-Шаня. В сб.: «Научно-производственная конференция по вопросам лесного и лесокультурного дела в Казахстане». Рефераты докладов. Алма-Ата.

Данилик В. Н., 1957. Естественное возобновление ели тянь-шанской в Пржевальском лесхозе. Автореферат канд. диссертации. Ташкент.

Камчибеков Н. К., 1962. Некоторые вопросы естественного возобновления ели тянь-шанской в условиях Центрального Тянь-Шаня. Труды Кирг. ЛОС. Вып. 3. Фрунзе.

Коваленко Е. М., 1970. Основная регенерация ели тянь-шанской. Тр. Алма-Атинского заповедника. Т. IX. Алма-Ата, «Кайнар».

Кожевникова Н. Д., Некоторые особенности еловых лесов бассейна Сарыджа (Центральный Тянь-Шань). В кн.: «Растительность высокогорий и вопросы ее хозяйственного использования». Проблемы ботаники. Т. VIII. М.-Л., изд-во АН СССР.

Маяличинов С. Ш., 1970. Защитить почвы лесного пояса от разрушающего влияния эрозии. В сб.: «Любите, охраняйте природу Киргизии». Вып. VI. Фрунзе, «Илим».

Пузаченко Ю. Г., Мешкин А. В., 1969. Информационно-логический анализ в медико-географических исследованиях. Медицинская география. Вып. 3. М.

Ролдугин И. И., 1966. О возможности пастбы скота в еловых лесах Северо-Восточного Тянь-Шаня. Труды ин-та ботаники АН КазССР. Т. XXIII. Алма-Ата, «Наука».

Соболев Д. Н., 1965. Особенности распределения растительности и почв в сплошных ельниках Тянь-Шаня. Бюллетень МОИП. Отд. биологический. Т. LXX. Вып. 3. М., изд-во МГУ.