

Ярошенко А.Ю., Морозов А.С., Агафонова А.А., Захарова Н.В., Кольцов  
Д.Б., Лоскутова Ю.А., Пахорукова К.А., Фадюкова О.Е.

## **Леса заповедника Басеги:**

**естественная структурно-динамическая организация и  
ее изменение в результате рубок последнего столетия**

**Москва**

**1998**

Пушинский государственный университет  
Государственный заповедник "Басеги"  
Гринпис России

Ярошенко А.Ю., Морозов А.С., Агафонова А.А., Захарова Н.В., Кольцов  
Д.Б., Лоскутова Ю.А., Пахорукова К.А., Фадюкова О.Е.

**Леса заповедника Басеги:**  
**естественная структурно-динамическая организация и ее**  
**изменение в результате рубок последнего столетия**



Москва  
1998

УДК 630.187  
ББК 28.088л6  
Л50

*Ответственный редактор:*  
доктор биологических наук О.В.Смирнова

Ярошенко А.Ю., Морозов А.С., Агафонова А.А., Захарова Н.В.,  
Кольцов Д.Б., Лоскутова Ю.А., Пахорукова К.А., Фадюкова О.Е.

**Л50 Леса заповедника Басеги: естественная  
структурно-динамическая организация и ее изменение  
в результате рубок последнего столетия. - М.: Диалог-  
МГУ, 1998. - 52 с.**

ISBN 5-89209-251-8

Напечатано с готового оригинал-макета авторов

Издательство АО "Диалог-МГУ".  
ЛР N 063999 от 04.04.95  
Подписано к печати 27.05.98 г.  
Усл.печ.л.3,25. Тираж 500 экз. Заказ 646.  
Тел. 939-3890, 939-3891, 928-1042. Тел./Факс 939-3891.  
119899, Москва, Воробьевы горы, МГУ.

ISBN 5-89209-251-8

© Пушчинский государственный университет, 1998

## Оглавление

Введение .....	2
Природные условия и растительность заповедника .....	3
Материалы и методы работы .....	9
История природопользования на территории заповедника .....	13
Современные структура и динамика малонарушенных лесов заповедника .....	22
Влияние рубок на структурно-динамическую организацию древесного яруса .....	29
Долгосрочные изменения нижних ярусов леса на участках условно- сплошных вырубок .....	36
Заключение .....	44
Список литературы .....	47

## Введение

В последние годы все большее признание находит тот факт, что в пределах Европейской России практически не осталось массивов леса, в историческом прошлом не преобразованных коренным образом благодаря деятельности человека. Часто само понятие "антропогенной нарушенности" теряет смысл, поскольку история освоения человеком той или иной территории по своей длительности оказывается вполне сопоставимой с длительностью послеледниковой истории лесов. Благодаря масштабам антропогенных преобразований лесной растительности нарушенные (или сформировавшиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека) леса, лишенные в большинстве своем естественных механизмов смены поколений древесных пород, поддержания естественного биологического разнообразия (в том числе полидоминантности древесного яруса) и других особенностей не только получили абсолютное господство, но и стали основным объектом формирования лесной науки.

Такой масштаб антропогенных преобразований лесной растительности делает особо ценными сохранившиеся до настоящего времени островки лесов, в течение исторически обозримого времени развивавшихся почти без воздействия человека. Количество известных крупных массивов естественных малонарушенных лесов в Европейской России достаточно невелико; детальные исследования нередко разрушают представления о ненарушенности даже тех лесных массивов, которые длительное время считались эталонами ненарушенной тайги. Тем не менее, в Европейской России сохранились участки темнохвойных лесов, про которые можно почти с уверенностью сказать, что их современная структура и основные механизмы динамики сформировались практически без влияния хозяйственной деятельности человека. Одним из таких лесных массивов является заповедник "Басеги" на Среднем Урале. Несмотря на то, что на территории заповедника значительные участки леса в разные исторические периоды были в той или иной степени преобразованы деятельностью человека, здесь сохранились леса, в историческом прошлом подвергавшиеся лишь весьма низкоинтенсивному хозяйственному воздействию.

Безусловно, проводившиеся практически на всей территории заповедника приисковые рубки, заготовки кедровых орехов, строительство охотничьих избушек в той или иной степени оказали влияние на количественный состав древесного яруса, некоторые особенности его мозаики, фитопатологическое состояние лесов и, возможно, отчасти на состав и структуру нижних ярусов этих лесов. Однако, возрастная структура популяций древесных пород, характер их возобновления, строение мозаики лесных сообществ позволяют утверждать, что современное состояние наименее нарушенных лесов территории заповедника "Басеги" недалеко от естественного и равновесного.

Детальное изучение подобных малонарушенных прошлой хозяйственной деятельностью и находящихся в состоянии естественного равновесия лесов позволяет получить представление о характере равновесия, которое может установиться в лесах особо охраняемых территорий, в прошлом в значительной степени нарушенных деятельностью человека, а теперь получивших заповедный или близкий к заповедному статус. Знание особенностей естественной динамики лесов абсолютно необходимо также при разработке оптимальных режимов лесопользования в тех лесах, где получение древесины является лишь второстепенной целью - в водоохранных полосах, горных и берегозащитных лесах и т.д. Одной из наиболее ценных и удачных территорий для изучения особенностей динамики естественных лесов, в том числе и в антропогенном окружении, является заповедник "Басеги".

## Природные условия и растительность заповедника

Государственный заповедник "Басеги" был организован в 1982 году с целью сохранения крупного массива коренных среднеуральских елово-пихтовых лесов, расположенных в предгорьях хребта Басеги. На момент организации площадь заповедника составляла 19,3 тысячи гектаров; в его территорию вошли три горных вершины, образующие хребет Басеги, и прилегающий к ним лесной массив, практически не затронутый вырубками (по крайней мере, сплошными и высокоинтенсивными выборочными). В 1994 году территория заповедника была расширена за счет его бывшей охранной зоны, состоявшей частично из невырубленных коренных лесов, частично - из

относительно молодых вырубок. В настоящее время площадь заповедника составляет 37935 гектаров (не считая охранной зоны).

Государственный заповедник Басеги расположен на территории Гремячинского и Горнозаводского районов Пермской области. В территорию заповедника входит горный хребет Басеги и прилегающие к нему участки предгорий. Заповедник находится на водоразделе рек Усьвы и Вильвы - притоков реки Чусовой. Территория расположена в пределах западного макросклона Главного Уральского хребта. Географические координаты заповедника - 58°50' северной широты и 58°30' восточной долготы.

Леса заповедника "Басеги" представляют собой последний крупный невырубленный таежный массив на западном макросклоне Среднего Урала, являясь эталонным объектом для изучения структуры и естественной динамики среднеуральской тайги, образцом естественных (и близких к естественным) таежных экосистем. Расположенные на территории заповедника вырубки (включая мелколиственные молодняки и средневозрастные насаждения) также являются ценным для понимания современной динамики таежной растительности модельным объектом. Практически все они представляют собой первое поколение вторичной лесной растительности на месте вырубленных малонарушенных лесов, что позволяет выявить характер деградации исходной подпологовой растительности, не замаскированный влиянием предшествующих многократных рубок.

Хребет Басеги, расположенный в осевой части заповедника и вытянутый в меридиональном направлении, представляет собой некогда единый горный массив, в результате интенсивного разрушения превратившийся в цепь останцовых горных вершин (Борисевич, 1968). В настоящее время он представлен горами Северный Басег, Средний Басег (997 м - наивысшая точка заповедника) и Южный Басег. С севера и юга горный массив ограничен долинами рек Усьвы и Вильвы, с запада и востока - долинами их многочисленных притоков. Минимальная высота на территории заповедника - около 300 м.

Для верхней части гор, входящих в хребет Басеги, характерно наличие древних и современных подгольцовых террас. Самая большая из них расположена на горе Средний Басег на высоте около 930 м и имеет площадь около

200 га. Она практически целиком занята сообществами горных тундр. Меньшего размера террасы расположены в подгольцовом поясе гор Северный и Южный Басег и в южной части гребня Среднего Басега. Над этими террасами возвышаются гольцы, сложенные в основном кварцитом, и отдельные кварцитовые же скалы. У основания гольцов располагаются большие крупнообломочные каменные осыпи.

Верхняя часть склонов гор представлена участками со слабо развитым покровом осадочных отложений. Здесь обычны курумы (каменные реки) - как функционирующие в настоящее время, так и застывшие, частично заросшие лесом, скальные обрывы и каменные осыпи.

Нижние части склонов характеризуются относительно мощной толщей осадочных пород. Выходы крупнообломочного материала на поверхность здесь фрагментарны и редко занимают более 10% площади конкретного участка. Эта часть территории заповедника характеризуется меньшими уклонами поверхности и наличием густой сети водотоков (часто постоянные водотоки располагаются на расстоянии не более 50 - 100 м друг от друга).

Реки Усьва, Вильва и некоторые их притоки имеют глубоко врезанные долины, на некоторых участках которых встречаются скальные обнажения. В отличие от скальных обнажений верхнего пояса, они сложены преимущественно глинистыми сланцами.

В целом эта территория, как и весь западный макросклон Среднего Урала, сложенный преимущественно метаморфизированными сланцевыми породами, характеризуется сглаженным рельефом и главным переходом к предгорьям (Зубарева, 1967).

Территория заповедника "Басеги" характеризуется обильными осадками и большой толщиной (до 2 метров) снежного покрова зимой. Большое количество осадков и частые туманы накладывают очень существенный отпечаток на флору и фауну заповедника; так, здесь полностью отсутствуют кабаны и в относительно небольшом количестве встречаются лоси, не способные передвигаться здесь в зимнее время из-за глубокого снега. Особенностью климата этой местности являются холодная зима и прохладное лето с резкими суточными колебаниями температур. Температурные режимы нижних и верхних частей склонов существенно различаются: так, в августе 1994 г. в нижней

части склона горы Средний Басег (450 м над уровнем моря) минимальная температура составляла -2 градуса, а на плато в верхней части горы Средний Басег (950 м) - -10 градусов (данные метеорологических наблюдений заповедника "Басеги").

Расположение хребта Басеги перпендикулярно господствующему направлению переноса воздушных масс обуславливает наличие здесь сильных ветров, что способствует, наряду с высокой степенью поражения деревьев грибными инфекциями, высокой ветровальности древостоев.

На территории заповедника Басеги можно выделить несколько основных типов растительности.

Елово-пихтовые леса предгорий хребта Басеги. Это исходный тип растительности для большей части территории заповедника. Массив этих лесов (включающий как малонарушенные леса, так и леса, пройденные интенсивными подневольно-выборочными рубками или восстановившиеся на местах старых, многовековой давности, сельскохозяйственных расчисток) образует как бы "фон", занимающий немногим менее половины площади заповедника, в который вкраплены участки производных лесов и вырубок, лугов, растительных сообществ горных вершин. В пределах широкого интервала физико-географических условий состав и структура елово-пихтовых лесов достаточно однородны. Это отмечалось и ранее (Игошина, 1944). Если рассмотреть предлагаемые для среднего Урала лесотипологические системы разных авторов (Горчаковский, 1959, Дыренков и др, 1977, Зубарева, 1967 и др.), то оказывается, что все леса этого массива (за исключением небольших эдафически обусловленных вкраплений) можно отнести к одному (чаще всего) или немногим близким, не имеющим четких качественных отличий, типам леса. В этом же высотном поясе расположены и все массивы старых и современных вырубок в пределах заповедника "Басеги".

Небольшую часть территории заповедника занимают низкогорные луга, расположенные в лесном поясе. Эти луга сохраняются за счет периодического сенокосения; заброшенные сенокосы постепенно зарастают сначала черицей, а затем ивой и древесными видами. В качестве особенности этих лугов следует отметить их сильное сходство по флористическому составу с прилегающими лесами и относительно малое разнообразие типично луговых

видов растений. Эта их особенность отмечалась и ранее (Баландин, 1988, Овеснов, 1952). Площадь предгорных лугов на территории заповедника в прошлом была значительно больше; наши данные позволяют предположить, что за последние 100-150 лет она сократилась по меньшей мере вдвое.

Верхняя граница лесов предгорного пояса проходит на высоте около 600 - 680 метров; она весьма расплывчата и на местности далеко не всегда выделяема.

Леса верхних частей горных склонов (этот высотный пояс иногда именуется поясом "парковых" лесов за редкостойность и относительно малую сомкнутость подлеска и крупнотравья) несколько выделяется из общего фона лесной растительности. Большинство авторов они относятся к типу леса ельник нагорный. Деревья здесь сбегистые, часто с обломанной верхушкой. Высота древостоя в среднем 4-8, редко до 16 метров. Сомкнутость древостоя здесь существенно ниже, чем в лесах предгорий. Значительно возрастает доля березы в составе верхнего яруса; несколько возрастает также доля кедра.

В травяно-кустарничковом покрове этих лесов значительно уменьшается доля крупнотравья. Здесь постепенно, с увеличением высоты, возрастает доля кустарничков (черники, а местами - брусники), мелких папоротников (*Phegopteris connectilis* (Michx.)Watt и *Gymnocarpium dryopteris* (L.)Newm.) и щучки извилистой (*Lerchenfeldia flexuosa* (L.)Schar.). Здесь начинают заметно сказываться роль эдафического и температурного факторов в распределении растительных группировок: на местах выхода погребенных курумов или при близком залегании скального основания, а также на верхних частях гребней, подверженных влиянию сильных ветров, доля мелкотравья существенно возрастает. Наши данные не позволяют количественно оценить роль пожаров в формировании лесов этого высотного пояса, однако ряд прямых и косвенных признаков позволяет предположить, что в историческом прошлом отдельные участки лесов верхних частей склонов подвергались воздействию огня.

Леса этого высотного пояса занимают довольно ограниченную площадь на территории заповедника (менее 2000 гектаров). Из-за малой доступности и малых запасов деловой древесины в этих лесах и в прошлом не велось

лесное хозяйство. Специальные исследования, касающиеся структуры и динамики лесов этого высотного пояса, нами не проводились.

Пояс "парковых" лесов с высотой довольно плавно переходит в криволесье на высоте около 810 метров. Деревья в поясе криволесья представлены извилистыми и карликовыми формами, пихта и можжевельник стелются по высоте не более метра. Травяно-кустарничковой ярус в основном представлен кустарничками, щучкой извилистой, мелкими папоротниками, горцом альпийским (*Polygonum alpinum* All.); велика площадь покрытия обнаженных камней, осыпей и курумов. Не вызывает сомнения значительная роль пожаров в формировании сообществ криволесья (и их нижней и верхней границ), но общая площадь недавних горельников в заповеднике невелика.

На высоте 870-900 м криволесье переходит в горные тундры, в которых фоновыми видами являются шикша (*Empetrum nigrum* L.), щучка извилистая, черника, брусника, морошка. Верхняя граница лесного пояса (включая криволесье) весьма расплывчата и определяется, кроме высоты, еще целым рядом факторов - эдафическим (скальные безлесные вершины гребня Басежата значительно ниже, чем верхняя граница леса на Среднем Басеге), историческим (например, на вершине Среднего и Южного Басегов значительная часть верхней границы криволесья совпадает с нижними границами гарей 70-х - 80-х годов) и другими (Шиятов, 1984).

В заповеднике также представлены скальная и гольцовая растительность - вершины Среднего, Северного и Южного Басегов, останцы и скалы на верхнем плато и на склонах, скальные гребни Басежата, крутые склоны речных долин и др. Кроме того, на восточном склоне скального гребня Басежата имеется висячее верховое болото, в нижней части которого обнажается вертикальный уступ торфа высотой 1,7 м; очень небольшие участки безлесных болот имеются и в других местах территории заповедника.

Весьма небольшую долю территории заповедника занимают пойменные растительные сообщества в долинах реки Усьвы и малых рек, протекающих по территории заповедника.

## Материалы и методы работы

Работа проводилась на территории заповедника "Басеги" в течение 1994 - 1997 г.г. При изучении лесной растительности заповедника нами преследовались следующие основные цели:

- определение степени антропогенной нарушенности лесов заповедника и анализ происходящих на этой территории изменений лесной растительности;
- изучение современного состояния массивов вырубок разных типов и анализ долгосрочных изменений в растительном покрове, связанных с рубками леса и формированием вторичных лесов;
- выявление принципиальных отличий в структурно-динамической организации вторичных хвойно-мелколиственных лесах, формирующихся на вырубках, от малонарушенных темнохвойных лесов.

В качестве исходного материала для последующей камеральной обработки использовались описания растительности, сделанные на временных пробных площадях 20x20 м. В общей сложности нами сделаны описания 369 таких пробных площадей; из них около 40% приходится на малонарушенные леса и криволесья, около 10% - на горные тундры и луговую растительность, 40% - на сплошные рубки разного возраста и сформировавшиеся на их месте мелколиственные леса и 10% - на различные элементы полосно-постепенных рубок.

Для предварительного выбора мест расположения пробных площадей и наиболее репрезентативных модельных участков, а также для коррекции определенного нами возраста рубки использовалась лесоустроительная аэрофотосъемка 1967 и 1981 г.г., а также материалы лесоустройства на территорию заповедника.

В пределах массива малонарушенных лесов нами были заложены два профиля пробных площадей. Один из них проходил в направлении с запада на восток через северный склон горы Средний Басег (общая длина около 11 км), другой - пересекая первый, в направлении с севера на юг, от предгор-

ных лугов до горных тундр на вершине Среднего Басега (общая длина около 4 км). Значительное количество пробных площадей располагалось вразброс по большей части массива малонарушенных лесов.

Пробные площади в пределах массива малонарушенных лесов, оставленных среди вырубленных массивов крупных (более 30 га) недорубов и невырубленных водоохранных полос вдоль рек закладывались с целью общей характеристики лесной растительности заповедника и выявления того интервала физико-географических условий среды, в пределах которого флористическая и структурная изменчивость коренных лесов достаточно мала. Эти данные были использованы впоследствии при подборе модельных участков вырубок для построения временных рядов; таким образом, нами сравнивались участки вырубок разного возраста, не только сходные по применявшейся технологии и интенсивности лесозаготовок, но и по лесорастительным условиям и исходному типу леса. Основное количество пробных площадей в пределах массивов вырубок располагалась таким образом, чтобы обеспечить подборку временных рядов изменения растительности вырубок для наиболее распространенного типа лесорастительных условий предгорий хребта Басеги и наиболее распространенной в прошлом технологии ведения лесосечных работ.

Для анализа изменений в флористическом разнообразии растительности сплошных вырубок с нерегулярным расположением волоков и пасек разного возраста по сравнению с малонарушенными лесами были использованы 187 пробных площадей, относящихся к 6 возрастным группам (считая контроль - малонарушенный лес) от 5-8 до 110 лет. Все использованные пробные площади расположены в интервале высот от 350 до 500 метров над уровнем моря, имеют уклон не более 1.5°, тип условий местопроизрастания СЗ, соответствуют исходному типу леса ельник папортниковый (фоновому для исходной растительности территории заповедника - Игошина, 1944), не имеют выходов коренных пород и водоносных горизонтов на поверхность, не имеют следов пожаров и огневой очистки лесосек. Пробные площади, не удовлетворяющие вышеперечисленным условиям, для этого анализа не использовались. Количество пробных площадей, использованных для анализа

изменений растительности, по возрастным группам вырубок представлено в следующей таблице:

Возраст вырубки	малона- рушен- ный лес	5-8 лет	11-15 лет	23-24 лет	62 го- да	105 лёт	всего
Количество пробных пло- щадей	37	35	40	25	25	25	187

Кроме закладки пробных площадей, нами проводился повторный пере-чет древесного яруса на постоянных пробных площадях Московского лесотехнического института, созданных в 1988 г. (всего 8 площадей площадью от 0,2 до 0,25 га) и учет подроста хвойных пород на этих же и 18 дополнительных временных пробах. Для модельных участков малонарушенных темнохвойных лесов были заложены три временные пробные площади по 0,25 га с полным перечетом древесного яруса, валежа и возобновления, а также анализом микрорельефа. На этих пробных площадях произведен также пере-чет деревьев по возрастным состояниям.

Для проверки данных о ведении в прошлом выборочных рубок на отдельных участках проводилось определение возрастного состава насаждений при помощи бурения возрастными бурами.

Учет валежа и возобновления на нем проводился на профилях (крестообразных, поскольку во многих местах отмечено четкое преобладание валежа, ориентированного по направлению господствующих ветров или наиболее сильных ураганов) длиной от 200 до 400 метров. Общее количество учетных профилей - 11 шт; кроме того, на двух модельных участках проведен учет возобновления древесных пород и встречаемости видов сосудистых растений на 1,5-метровых участках валежин разного диаметра одной стадии разложения.

Производилось также маршрутное обследование территории заповедника и его ближайших окрестностей с целью проверки репрезентативности полученных данных, оценки масштабов воздействия на леса разных форм лесозаготовок, проверки данных лесоустройства о созданных на вырубках лесных культурах и их состоянии и т.д.



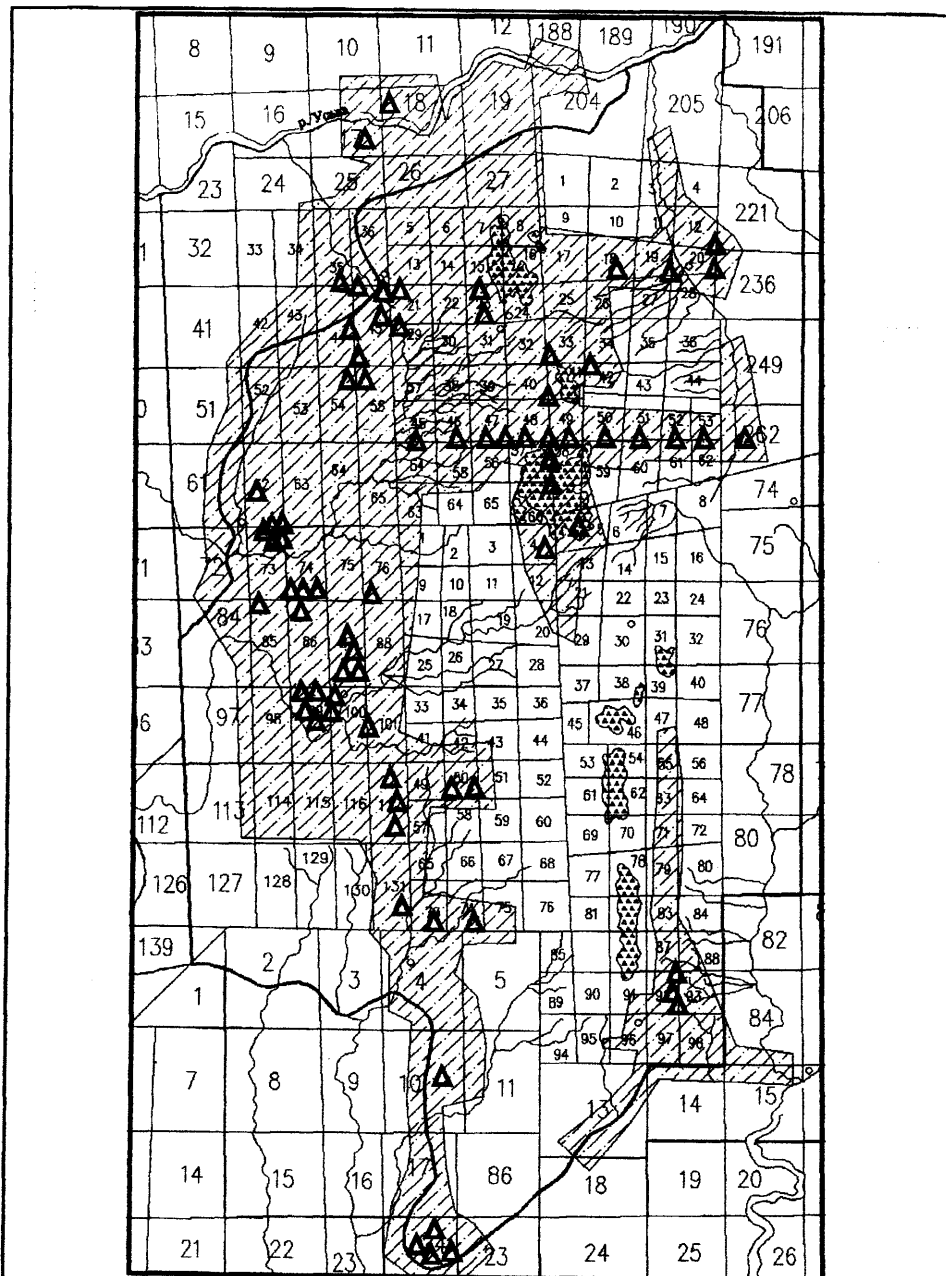


Рис. 1. Схема территории заповедника, исследованной маршрутными методами (косая штриховка), и основные группы пробных площадей (каждый треугольник соответствует группе из 3-7 пробных площадей 20x20 м).

### История природопользования на территории заповедника

Данные о первоначальном заселении западного макросклона Среднего Урала и прилегающих к нему территорий людьми весьма отрывочны и неполны. Наиболее древние из известных стоянок (около 75 тысяч лет назад) относятся к Предуралью - месту впадения реки Чусовой в Каму. Значительно более многочисленны стоянки, датируемые 2 - 25 тысячами лет до нашей эры; к концу этого периода уже практически вся территория Среднего Урала была заселена человеком. К началу 1-го тысячелетия до н.э. здесь уже производилась выплавка металлов, в том числе железа. К этому же времени относится развитие здесь скотоводства и земледелия, а также активной торговли с прилегающими с юга и запада территориями. Однако, несмотря на довольно высокую плотность населения этой территории, распределена она была достаточно неравномерно. Большинство известных поселений располагались вдоль крупных рек (Камы и ее притоков) или в нижнем течении более мелких рек (Пермская область ..., 1959). Горная часть Среднего Урала (а именно здесь располагается заповедник "Басеги"), по-видимому, еще долгое время оставалась незаселенной. Сохранившиеся материалы не позволяют однозначно определить время первоначального заселения человеком окрестностей хребта Басеги, но можно с уверенностью говорить о немногочисленности располагавшихся здесь поселений и о небольшой площади вырубленных и расчищенных участков леса. Неблагоприятные климатические условия горной части севера Среднего Урала, отсутствие в окрестностях хребта Басеги запасов металлических руд и удаленность от основных центров заселения Урала и Предуралья очень долгое время оставались факторами, сдерживающими хозяйственное освоение данной территории.

Окончательное подчинение этой территории России произошло только в середине - конце XVI века. С этого времени правительство России проводило политику передачи значительных площадей земель в частные владения с тем, чтобы новые хозяева земли прилагали максимум усилий к укреплению восточных границ России и использованию природных ресурсов этого региона. Начало промышленного освоения лесов Верхнекамья относится именно к этому времени и связано с развитием солеварного промысла на территории

бассейна верхней Камы и ее притоков Лысьвы и Чусовой. Так, в 1558 г. Иван IV "пожаловал" Григорию Строганову "...земель по Каме от Лысьвы до Чусовой на 146 верст..." с правом "... где в том месте росол найдет, ему варницы ставить и соль варить" (Вологодина, 1911). Согласно данным З.А.Вологодина, в 1711 г. выварка соли в Пермской губернии составила 2268829 пудов, что при расходе 1 куб. сажени (9,71 м<sup>3</sup>) на 20 пудов соли (Петров, 1952) ежегодно требовало около 1,1 млн. м<sup>3</sup> леса (что соответствует, даже при запасе 400 м<sup>3</sup> дров на гектаре леса, вырубке немногим менее 3 тысяч гектаров леса в год).

Дальнейшее усиление эксплуатации лесов было связано с развитием горнозаводской промышленности Урала. За первые 70 лет XVIII столетия на Урале было построено 144 завода; к концу XVIII в. общая потребность в древесине исчислялась в 10,6 млн. м<sup>3</sup> (Петров, 1952), что примерно соответствует вырубке 26,5 тысяч гектаров леса в год. В целом для Урала это относительно небольшая цифра - около 0,08% даже от современной площади лесов Уральского региона (Лесной фонд России, 1995). Однако, благодаря неравномерному распределению лесозаготовок по территории, уже тогда рубки способствовали формированию крупных массивов вторичных лесов вблизи центров хозяйственного освоения Урала. В дальнейшем сложившееся в это время распространение вторичных лесов по территории Среднего Урала оказывало, видимо, значительное воздействие на распределение лесозаготовок.

Для развития лесного хозяйства Урала (Шергольд и др., 1968) и в частности - севера Пермской области и окрестностей заповедника Басеги можно выделить следующие хронологические этапы:

1. До 1840 г. Действие "Инструкции об управлении лесной частью на горных заводах хребта Уральского по правилам лесной науки и доброго хозяйства". Рубки приисковые, слабые подневольно-выборочные и в местах углубления - сплошные с определенным пространственным порядком. При приисковых рубках (широко применявшихся с 30-х годов XIX века) объем выборки достигал 50 крупномерных деревьев с гектара (Глушков и др., 1948). Сплошные рубки имели следствием частичную или полную смену пород, которую наблюдал и описал А. Е. Теплоухов. К этому времени относятся первые (неудачные) лесокультуры посевом. По всей видимости, ближайшие ок-



Рис.2. Схема расположения горных заводов и железных дорог в окрестностях заповедника "Басеги" в конце прошлого века (по Боккову, 1899).

рестности заповедника "Басеги" в это время практически не затрагивались лесохозяйственной деятельностью. Однако, по всей видимости, некоторый объем древесины вырубался населением располагавшихся по рекам Усьва и Вильва мелких поселений, большей частью не сохранившихся до нашего времени.

2. Первое в России устройство лесов, проведенное А. Е. Теплоуховым в имениях графов Строгановых с 1841 по 1854 гг., попытка наладить лесное хозяйство на действительно научной основе.

С 1850 года - выделение лучших лесов (89 участков с площадью 29.109 десятин на территории Ильинского округа) для ведения "правильной рубки" (выборочных рубок); запрещение рубки водоохраных лесов в местах формирования "ручьевого" (речного) стока. На большей части территории - прежние способы рубок.

3. 1854-1890 гг. Значительное увеличение, особенно на юге области, доли сплошных рубок лесосеками шириной 20-50 сажень (40-105 м); куренные сплошнолесосечные рубки, нередко принимающие характер концентрированных. Общее правило при сплошных рубках - оставление на корне подраста и тонкомера ели и пихты диаметром до 3 вершков (13,2см) на высоте груди, возраст рубки - 120 лет. В подневольно-выборочном хозяйстве - пре-

обладание 60-летнего оборота при отпуске очень крупного леса. Территория современного заповедника "Басеги" относится именно к зоне подневольного-выборочного хозяйства. К этому времени по всему Уральскому региону значительных площадей достигают вторичные мелколиственные леса или леса, пройденные интенсивными подневольными-выборочными рубками. Эти леса дают наиболее подходящие для углежжения (по размеру и качеству) сортименты, и постепенно доля вырубков, приходящаяся на уже вовлеченные в лесное хозяйство леса, начинает возрастать.

4. 1890-1920 гг. - развитие узколесосечных (кулисных) рубок и куренных (без ограничения размеров лесосеки), резкое падение отпускного диаметра при подневольных-выборочных рубках. При кулисных рубках ширина участков рубки составляла 160 м, длина - до 4 км. Ширина кулис (оставляемых невырубленных участков) составляла до 1 км. Срок примыкания для смежной лесосеки определялся в 5-10 лет (Глушков и др., 1948). Лесоустройством 1902-1906 г.г. кулисные рубки вводятся в систему; ширина кулис уменьшается до 80-100 м, ширина лесосек - до 50 м. С начала нашего столетия - применение сплошных рубок в елово-пихтовых древостоях с шириной лесосеки до 200 м, сроком примыкания 5-6 лет и оставлением на корню тонкомера с диаметром ствола до 12-20 см (там же).

Это время характеризуется довольно жестким контролем за качеством ведения лесозаготовок. Бригады углежогов заключают достаточно строгие по своему содержанию договоры с владельцами лесов, где оговариваются все параметры ведения работ. В первую очередь это относится к казенным лесам. Широкое применение печного углежжения и достаточно высокие требования к качеству угля обуславливают значительное (местами - преимущественное) использование вторичных лесов и локализацию заготовок в наиболее освоенных районах и поблизости от горных заводов (рис. 2). Однако, в частновладельческих лесных дачах часть угля выжигается "дикими кабанчиками" (углежогам, выжигающими уголь кабаньим способом - в крупных, обложенных землей кучах дров), вырубаящими лес и пережигаящими его в наиболее удаленных частях лесных массивов, без заключения каких-либо договоров и соблюдения правил (Боков, 1899). На территории заповедника "Басеги" нами

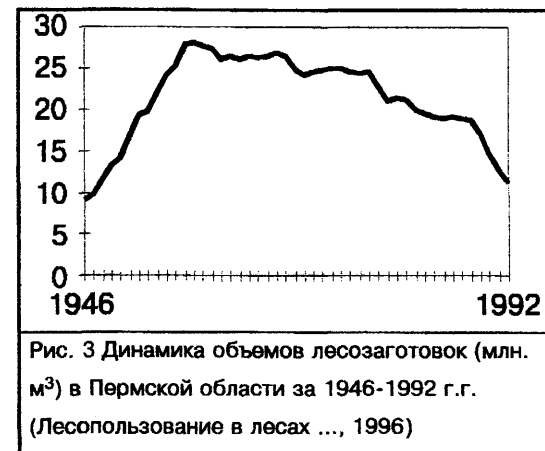


Рис. 3 Динамика объемов лесозаготовок (млн. м<sup>3</sup>) в Пермской области за 1946-1992 г.г. (Лесопользование в лесах ..., 1996)

найден один участок такой рубки, относящийся к концу прошлого века и имеющий площадь около 200 га.

5. 1920-1952 гг. - подневольные-выборочные, условно-сплошные и концентрированные рубки до массового внедрения комплексной механизации лесозаготовок. При этих рубках, ввиду применения конной трелевки, сохранялась

большая часть имевшегося в древостоях подростка. Сведения о характере проводившихся на рассматриваемой территории лесозаготовительных работ в этот период достаточно отрывочны и неполны из-за значительной доли заготовки леса, осуществлявшейся силами заключенных. Можно предположить, что территория применения подневольных-выборочных и приисковых рубок в этот период была значительно расширена. Значительные площади лесов в пределах современной территории заповедника "Басеги" в этот период были пройдены довольно интенсивными подневольными-выборочными рубками; до настоящего времени сохранились остатки временных лесозаготовительных дорог и гатей, преимущественно по просекам старой, 2-километровой, квартальной сети.

До 1927 г. в бассейне Чусовой все еще официально применялись приисковые рубки (Глушков и др., 1948). Несмотря на то, что официальные сведения о продолжении этого вида рубок в более поздний период отсутствуют, нами найдены следы проведения приисковых рубок незадолго до организации заповедника.

Условно-сплошные рубки введены лесоустройством 1926 - 1929 г.г. (Глушков и др., 1948). При условно-сплошных рубках ширина лесосек определялась в 200-500 м, длина - в 2 км, срок примыкания - 2-5 лет. При проведении условно-сплошных рубок на корню оставался не только тонкомер ели и пихты с диаметром ствола до 12-20 см, но и береза, фаутные и поврежден-

ные деревья хвойных пород (Баранов, 1957). Общая доля оставляемого запаса, таким образом, вполне могла достигать 25-30%. Кроме того, на лесосеках оставались ветроустойчивые семенники (20-40 шт/га) и (это рекомендовалось) отдельные группы ели и пихты размером 20x20 м, в количестве 4-10 шт/га (Глушков и др., 1948).

В этот период граница сплошных и условно-сплошных вырубок уже вплотную подошла к массиву малонарушенных в прошлом лесов предгорий хребта Басеги. Однако, в пределах современной территории заповедника площади сплошных вырубок этого периода очень невелики.

6. 1952-1983 гг. - концентрированные и условно-сплошные механизированные рубки. Объемы лесозаготовок достигают своего максимума (рис. 3); значительные перерубы расчетной лесосеки прочно входят в практику лесного хозяйства (Луганский и др., 1992, Лесопользование ..., 1996). В этот период граница массовых лесозаготовок начинает сплошным фронтом смещаться от наиболее освоенных периферийных частей лесного массива к его центру. Массовые лесозаготовки на современной территории заповедника "Басеги" и в его ближайших окрестностях начинаются со второй половины 60-х годов. Применяются главным образом концентрированные рубки, в той или иной степени имеющие характер условно-сплошных (то есть с оставлением на корню малоценных с хозяйственной точки зрения деревьев и тонкомера хвойных пород). На рубках раннего периода (примерно до конца 60-х годов) преобладает нерегулярное расположение волоков и пасек; отдельные куртины тонкомерных деревьев или участки, расположенные в неудобных для вывозки местах, оставляются целиком. С 1964 г. в Пермской области на рубках главного пользования начинается повсеместное применение технологии "узких лент" с "сохранением хвойного молодняка" (Жебряков, Никонов, 1982). Применение этой технологии (с регулярным расположением волоков) на самом деле привело к значительно меньшей средней сохранности подроста и тонкомера, а также травяно-кустарничкового покрова. На рубках остаются семенные участки, имеющие площадь 1-5 гектаров. Впоследствии (начало 80-х годов) небольшая часть оставленных семенников была вырублена (на самой территории заповедника вырубленных впоследствии семенников нами не обнаружено). Следует отметить, что на самом деле применение

старой технологии (с нерегулярным или беспорядочным расположением волоков) продолжалось на отдельных участках территории вплоть до конца 80-х годов.

С 70-х годов на данной территории начинается применение тяжелой лесозаготовительной техники (машин ЛП-19 и ЛП-18) и связанного с ними комплекса механизмов. При применении этих машин значительно увеличивается площадь волоков по сравнению с предыдущими (достигая 30-38% от площади лесосеки - Жебряков, Никонов, 1982). Поврежденность тонкомера и подроста увеличивается, вызывая в 7-8 раз больший их отпад по сравнению с традиционными способами разработки лесосек (Жебряков, Никонов, 1992, Ушатинов, Ащеулов, 1993).

Рубки этого периода приводили, как правило, к полной, реже - к частичной, смене хвойных пород на лиственные. Важной отличительной чертой вырубок этого периода является достаточно большое участие осины в формирующемся на рубках мелколиственном пологом (при почти полном ее отсутствии на более старых сплошных рубках). Это связано с изначальным отсутствием осины в составе коренных елово-пихтовых лесов этого района (Дыренков и др., 1970) и ее продвижением к его центру по мере продвижения границы сплошных концентрированных вырубок.

К началу этого периода относятся работы по созданию лесных культур в окрестностях заповедника "Басеги". Практиковался как аэросев ели и сосны, так и посев ели в минерализованные на глубину 7-20 см полосы и площадки (Голутвин, 1960, Суворов, 1968). Доля участков, где проводилась полосная подготовка почвы под создание лесных культур, в окрестностях хребта Басеги не превышала 5-10% (по результатам проведенного нами анализа лесоустойчивой съемки 1967 г.).

Основная доля культур создавалась при помощи аэросева (Чернов, 1995). Из-за достаточно низкого качества проведения работ приживаемость культур, созданных как аэросевом (Голутвин, 1960), так и наземным посевом или посадкой (Ворончихин, 1982), оказывалась очень низкой. Так, на всех рубках, вошедших в территорию заповедника "Басеги", нами было обнаружено не более 30 деревьев ели, которые можно было бы отнести к культурам, сохранившимся на минерализованных полосах. Количество елового подроста,

который можно было бы отнести к появившемуся в результате аэросева, также невелико. Культуры сосны, создававшиеся при помощи аэросева (без предварительной подготовки почвы), погибли практически полностью. Таким образом, лесокультурная деятельность этого периода не оказала существенного воздействия на процессы лесовосстановления на вырубках.

7. 1983 - 1994 г.г. На территории Среднего Урала начинается применение полосно-постепенных рубок (Помазник В.А. и др., 1986, 1990). При полосно-постепенной рубке участок леса (площадью до 2 км<sup>2</sup>) вырубался в два приема, перемежающимися полосами шириной от 20 до 50 м; перпендикулярный им технологический участок (достигающий по ширине 50 - 70 м) вырубался полностью в первый прием. Второй прием рубки проводился через 10 - 20 лет после первого. Этот вид рубок получил достаточно широкое распространение лишь в лесах первой группы; в частности, на территории бывшей охранной зоны заповедника "Басеги" (вошедшей в настоящее время в состав заповедника) ими были пройдены весьма значительные площади. Благодаря расширению заповедника, второй прием этих рубок проведен не был. В настоящее время применение этого вида рубок практически прекратилось.

На остальной территории лесов Среднего Урала в этот период сохранялись прежние формы лесозаготовок. Объемы заготовок постепенно снижались, что в первую очередь было связано с исчерпанием легкодоступных запасов спелой древесины. Значительная часть заготавливаемых объемов древесины приходилась на так называемый "деконцентрированный лесосечный фонд", представленный недорубами предыдущих лет и небольшими участками леса, сохранившимися среди массивов вырубок.

Несмотря на преобладание в составе лесного фонда молодняков, преимущественно лиственных или смешанных по составу, в окрестностях заповедника "Басеги" практически не проводилось рубок ухода. Нами был найден лишь один участок (площадью в 3 га), пройденный осветлением в начале 90-х годов; однако, интенсивность рубки ухода была настолько низкой, что не могла оказать существенного влияния на формирование нового древостоя.

8. С 1994 г. до настоящего времени. В 1994 г. произошло расширение территории заповедника "Басеги", в результате чего практически последние участки невырубленных лесов в его окрестностях, а также леса, пройденные

первым приемом полосно-постепенных рубок, оказались на его территории. В результате лесохозяйственная деятельность в окрестностях хребта Басеги практически прекратилась. К этому же периоду относится значительное сокращение потребления древесины из прилегающих к Басегам частей Пермской области Соликамским целлюлозно-бумажным комбинатом, что практически полностью парализовало лесозаготовки в окрестностях заповедника.

Подводя итог всей истории развития лесопользования на современной территории заповедника "Басеги" и в его окрестностях, следует отметить одну важнейшую его особенность. Несмотря на все изменения применявшихся технологий и интенсивности лесозаготовок, здесь до начала 80-х годов лишь в очень небольшом объеме применялись рубки, приводившие к полному оголению вырубленных площадей и абсолютному уничтожению условий, пригодных для сохранения флоры коренных лесов. Благодаря этому, даже крупные массивы сплошных вырубок 50-х - 70-х годов флористически достаточно близки к малонарушенным темнохвойным лесам территории заповедника.

Значительное воздействие на природу территории заповедника "Басеги" оказало сельскохозяйственное использование территории. Основными видами сельскохозяйственного использования земель были сенокосение и выпас скота; крупные массивы сенокосных угодий (иногда использовавшиеся как пастбища) располагались у подножия гор Средний, Северный и Южный Басеги, скалистых гребней Басежата и Дикарь. Достаточно интенсивное сенокосение производилось на предгорных лугах вплоть до организации заповедника; в располагавшемся здесь подсобном хозяйстве одного из заводов г. Гремячинска содержалось и стадо коров. Общая площадь сельскохозяйственных угодий в прошлом достигала по меньшей мере 3-4 тысяч гектаров. Значительная часть сенокосов была заброшена в течение XIX - XX столетий и в настоящее время представляет собой елово-пихтовые леса с относительно выровненной возрастной структурой, местами уже затронутые процессами распада и формирования вывальной мозаичности древесного яруса, а местами еще сохраняющие фрагменты необлесенных полей, видимо, в прошлом поддерживавшиеся за счет эпизодического выпаса.

В настоящее время не представляется возможным указать время начала сельскохозяйственного освоения территории заповедника "Басеги"; одна-

ко, по всей видимости, время максимальной сельскохозяйственной освоенности этой территории можно отнести к XVIII - XIX векам.

### Современные структура и динамика малонарушенных лесов заповедника

Общая площадь малонарушенных елово-пихтовых и елово-пихтово-кедровых лесов заповедника "Басеги" (то есть лесов, в обозримом историческом прошлом - в течение последних нескольких столетий - не подвергавшихся воздействию лесных пожаров, сельскохозяйственных расчисток и сплошных рубок, а с конца прошлого столетия - выборочных рубок значительной, более 15-20 %, интенсивности) в настоящее время может быть оценена в 4 - 7 тысяч гектаров. К сожалению, весь массив лесов, который может быть с большой вероятностью отнесен к естественным малонарушенным, до настоящего времени детально не обследован. На данный момент из обследованных нами к естественным малонарушенным лесам могут быть отнесены целиком или большей частью кварталы 18-20, 26-28, 51-53, 55,56, 60-62 и 262н Усьвенского лесничества и кв. 50 Коростелевского лесничества. Подобные же леса располагаются вдоль новой восточной границы заповедника (кварталы 236н и 249н Усьвенского лесничества и 74н - 76н Коростелевского лесничества), а также в верховьях реки Большой Басег и на прилегающих к ним территориях. Однако, в этих кварталах детальный анализ следов прошлых нарушений, связанных с лесозаготовками или с сельскохозяйственными расчистками, пока не проведен.

Участки естественных малонарушенных лесов, в которых собраны рассматриваемые ниже данные, располагаются в кв. 18, 20, 55, 56, 60-62, 262н Усьвенского и кв. 50 Коростелевского лесничеств.

Малонарушенные леса заповедника "Басеги" представлены практически исключительно елово-пихтовыми, изредка елово-пихтово-кедровыми лесами с примесью березы пушистой. Небольшие фрагменты лесов с преобладанием мелколиственных пород встречаются по отдельным лесным болотам, сырым логам, старым участкам массовых ветровалов, вдоль верхней границы

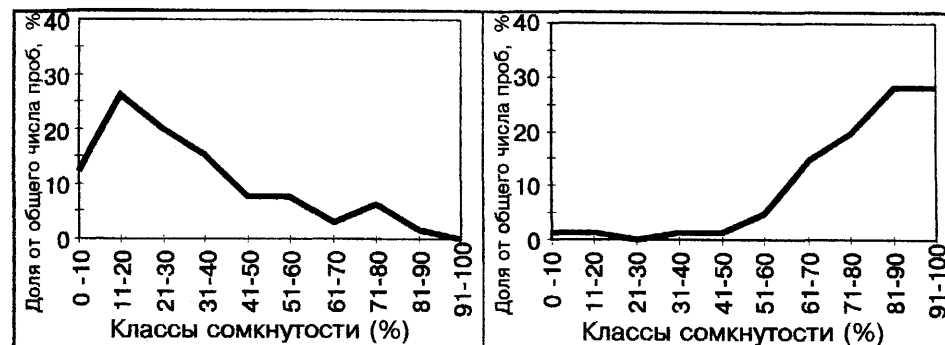


Рис. 4. Распределение пробных площадей (круговых, радиусом 5 м) по классам сомкнутости древостоя (общей для ярусов А и В) для малонарушенной елово-пихтовой тайги (кв. 56 Усьвенского лесничества, слева) и для 64-летнего березняка по сплошной вырубке (кв. 100н Усьвенского лесничества, справа). Общее количество проб в каждом случае - 82 шт.

леса. Общий облик малонарушенных лесов сильно отличается от облика давно эксплуатируемых человеком вторичных лесов. Древесный полог этих лесов очень неравномерен как по сомкнутости (рис. 4), так и по структуре; для всех ярусов леса характерно наличие нескольких уровней пространственной мозаичности. Основным типом мозаичности древесного полога является мозаичность, связанная с вывалами отдельных крупных деревьев или их групп; наиболее типичная площадь отдельных "окон" составляет от 0,01 до 0,2 гектара.

Мозаики более крупного масштаба связаны с групповыми вывалами крупных деревьев (например, в очагах развития грибных инфекций или в локально переувлажненных участках - площадью до нескольких гектаров) или с массовой гибелью деревьев ели старших поколений на отдельных участках. Площадь таких очагов усыхания может достигать в подобных условиях 40-50 га (Дыренков и др., 1970) и более; у подножия восточного склона Среднего Басега нами найден такой очаг усыхания с площадью около 80 га. Даже вне участков массового усыхания старших поколений ели и пихты запас стоящего сухостоя может достигать 15% и более, что также свидетельствует о неравномерном ходе усыхания деревьев старших возрастов. В отдельных случаях отмечаются также участки массовых ветровалов с площадью до 60 га

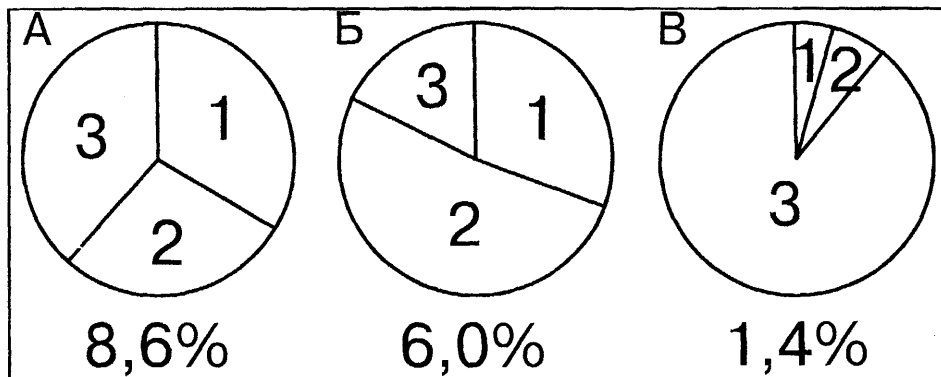


Рис.5. Распределение валежа по степеням разложения и общее проективное покрытие валежа в малонарушенном елово-пихтовом лесу (кв. 18 Усьвенского лесничества, А), на участке заброшенного в середине прошлого века сенокоса (кв. 17 Усьвенского лесничества, Б) и в 64-летнем березняке по сплошной вырубке (кв. 100н Усьвенского лесничества, В).

(Дыренков и др., 1970); на территории заповедника нами обнаружено два участка массовых ветровалов разного возраста с площадями около 20 и около 5 га. Благодаря тому, что на участках массового ветровала, а особенно на участках гибели старых деревьев, сохраняется большое количество молодых особей ели и пихты, уже через несколько десятилетий здесь формируется сомкнутый лесной полог.

Наличие участков массового ветровала, а также очагов группового и массового усыхания деревьев ели и пихты старших возрастов определяет неравномерность возобновительного процесса и существование участков с относительно выровненной структурой древесного полога, вкрапленных в абсолютно разновозрастный и мелко мозаичный фон. Однако, для крупных участков леса (площадью в сотни гектаров) лесовозобновительный процесс является непрерывным и достаточно однородным во времени.

В целом древостой этих лесов характеризуется наличием вертикальной сомкнутости полога и отсутствием сколько-нибудь четких ярусов. Генетические различия между входящими в основной полог деревьями и поливариантность онтогенеза приводят к сильным различиям в основных характеристиках

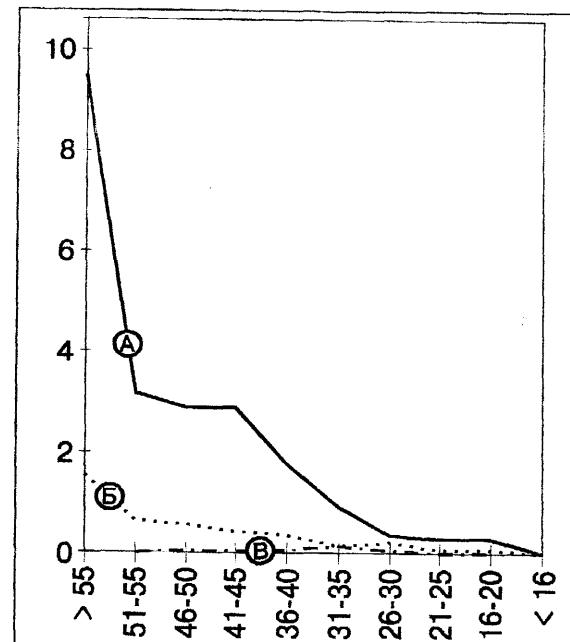


Рис.6. Зависимость плотности подроста (без учета проростков текущего года, шт. на метр длины валежины) ели (А) и пихты (Б) от диаметра валежа, под пологом малонарушенного темновойного леса (в качестве учетных единиц использовались 1,5-метровые участки валежин). В - то же для подроста ели на 15-летней вырубке (подрост пихты на валеже на вырубке отсутствует).

деревьев. Возраст деревьев, входящих в основной полог, может отличаться на 100-180 лет, диаметр - в 3-6 раз. При этом отсутствует четкая корреляция между возрастом и диаметром ствола или высотой дерева.

Для деревьев достаточно обычно многократное перевершинивание, а также дву- или многовершинность. Велика доля деревьев, поврежденных фитопатогенными грибами (корневая губка, еловый комлевой трутовик, ржавчинный рак пихты), причем даже общие для ели и пихты патогенные виды поражают эти породы неодинаково. В целом для пихты характерна гораздо более высокая степень повреждения

фитопатогенными грибами (у деревьев, входящих в верхний полог древостоя - практически стопроцентная).

Достаточно большую площадь занимает валеж; на долю различного валежа всех пород и возрастов нередко приходится до 10 - 20 % площади (рис. 5). В процессе работы нами применялась следующая шкала степеней разложения валежа и бурелома:

**1 - свежий валеж и бурелом.** Включает валеж и бурелом текущего года с сохранившейся хвоей или листьями, а также валеж и бурелом предше-



Рис.7. Усредненные возрастные спектры ели (А), пихты (Б) и березы (В) по 8 постоянным пробным площадям в пределах массива малонарушенных темнохвойных лесов заповедника "Басеги".

ствующих лет с частично сохранившимися мелкими сучьями и корой, со степенью покрытия зелеными мхами не более 25%. Предельное время нахождения в этой категории для валежа крупных елей - около 10-15 лет.

**2 - старый валеж и бурелом.** Степень покрытия зеленых мхов от 26 до 100%, мелкие сучья и кора, как правило, не сохраняются. Валежина сохраняет круглую в сечении форму, древесина достаточно прочная и не распадается под действием собственной тяжести. Предельное время нахождения в этой категории для крупных елей - до 25-35 лет.

**3 - очень старый валеж и бурелом.** Степень покрытия зеленых мхов, как правило, около 100%; древесина рыхлая, распадается под действием собственной тяжести; валежина не сохраняет круглую в сечении форму и представляет собой вытянутый холм древесной трухи, иногда с фрагментами относительно твердой древесины в верхней части. У деревьев березы иногда сохраняется достаточно плотная береста, однако древесина уже полностью превращается в труху.

Валеж играет ведущую роль в возобновлении лесообразующих пород, а также в поддержании полидоминантности древесного полога. Наблюдается достаточно четкая зависимость численности возобновления ели от диаметра валежины; подрост ели старше 1 года вне валежа (под пологом крупнопортовых и крупнотравных растительных группировок) практически отсутствует. Возобновление пихты в несколько меньшей степени связано с валежинами большого диаметра (рис. 6); кроме того, во многих местах наблюдается возобновление пихты по поверхности почвы, хотя имеющее и небольшую численность, а также имеется слаборазвитое вегетативное потомство пихты. Возобновление кедра вообще имеет очень малую плотность (для всех догенеративных особей - в пределах 16 шт/га на всех участках изученной территории), что не позволяет достоверно судить о роли различных субстратов под пологом леса в его возобновлении.

Возрастной состав популяций основных лесообразующих пород в среднем для значительных площадей примерно соответствует устойчивому состоянию их популяций. Для восьми пробных площадей, заложенных на территории заповедника десять лет назад экспедицией Московского лесотехнического института, нами проведен пересчет всех деревьев (кроме проростков) по возрастным состояниям; данные пересчета отражены в таблице 1 и на рис. 7.

Подпологовая растительность в пределах массива низкогорных малонарушенных елово-пихтовых лесов характеризуется абсолютным господством крупнопортовых и крупнотравных группировок, образующих сложную, но на большом протяжении достаточно однородную мозаику. В сколько-нибудь заметной степени по характеру подпологовой растительности выделяются участки сырых логов, крутых склонов речных долин, погребенных каменистых осыпей и курумов. Флористическая однородность этих лесов очень высока; по флористическим критериям невозможно четкое выделение каких-либо групп даже при анализе всей совокупности описаний, включающей леса сырых логов, крутых склонов, каменистых осыпей и др.



Таблица 1. Распределение деревьев ели, пихты и березы (%) по возрастным состояниям на 8 постоянных пробных площадях заповедника "Басеги" (данные нашего пересчета 1994 года; суммарная площадь всех проб - 1,8 га)

№ пробы	im1	im2	v	g1	g2	g3	s	общее количество стволов
<b>Ель - <i>Picea obovata</i> Ledeb.</b>								
1	1.9	7.7	0	15.4	28.8	36.5	9.6	52
2	7.7	25	7.7	21.2	17.3	17.3	3.8	52
3	47.3	31.8	4	4.5	6.3	6	0.2	620
4	13.5	9	10.1	22.5	21.3	22.5	1.1	89
5	25.9	42.6	7.4	8.5	5.3	9.6	0.7	282
6	2.3	14.7	17.4	30.3	18.8	16.1	0.5	218
7	28.1	27.4	12.5	15.7	9.6	6.8	0	281
8	3	18.2	25.3	17.2	16.2	15.2	5.1	99
<b>Пихта - <i>Abies sibirica</i> Ledeb.</b>								
1	0	49.2	18.6	13.6	6.8	11.9	0	59
2	9.1	28.8	20.5	10.6	4.5	22.7	3.8	132
3	28	48.4	7.8	4.9	7.8	3.1	0	514
4	9.2	35.9	34.4	10.7	1.5	7.6	0.8	131
5	4.5	45.9	19.7	7	11.5	10.2	1.3	157
6	5.2	41.2	20.6	13.4	12.4	1	6.2	97
7	11.5	48.5	11.5	13.1	13.8	1.5	0	130
8	4.2	33.3	20.8	22.5	11.7	7.5	0	120
<b>Береза - <i>Betula pubescens</i> Ehrh.</b>								
1	4.5	63.6	0	9.1	4.5	18.2	0	22
2	0	12.5	0	0	12.5	62.5	12.5	8
3	28.6	20.4	0	2	16.3	26.5	6.1	49
4	0	30.8	0	7.7	30.8	30.8	0	13
5	10.5	10.5	0	15.8	36.8	21.1	5.3	19
6	0	18.2	9.1	18.2	36.4	9.1	9.1	11
7	0	8.3	0	0	33.3	50	8.3	24
8	4.5	4.5	0	18.2	63.6	9.1	0	22

## Влияние рубок на структурно-динамическую организацию древесного яруса

За долгую историю хозяйственного освоения лесов северо-востока Пермской области здесь применялось широкое разнообразие типов лесозаготовок - от низкоинтенсивных приисковых рубок до механизированных сплошных концентрированных рубок с применением тяжелой гусеничной техники и практически полным уничтожением как древостоя, так и нижних ярусов леса. Если учесть все реально существовавшие отклонения от рекомендованных и узаконенных форм лесозаготовок, то можно подобрать практически непрерывные ряды типов рубок по интенсивности выборки, степени сохранения подроста и тонкомера, повреждению почвенного покрова и другим показателям. Тем не менее, можно выделить несколько основных типов рубок по их влиянию на состав вновь формирующегося (или остающегося) древостоя и нижних ярусов леса.

1. Приисковые рубки (к этому же типу лесохозяйственной деятельности по своим последствиям для лесов следует отнести и заготовку древесины охотниками, рыболовами и заготовителями кедровых орехов для строительства изб и временных поселений). Проводились в окрестностях современного заповедника "Басеги" с самого начала лесохозяйственной деятельности на этой территории и, по официальным данным, до 1927 г. Однако, нами найдены следы приисковых рубок (т.е. с выборкой нескольких десятков наиболее крупных деревьев на гектар) относительно недавнего возраста - конца 70-х или даже самого начала 80-х годов (то есть, непосредственно перед организацией здесь заповедника). Очевидно, что в период массовых заготовок леса силами заключенных на территории Среднего Урала приисковые рубки были достаточно широко распространены и большие площади лесов, в том числе и в пределах современного заповедника "Басеги", были ими пройдены.

Интенсивность приисковых рубок достаточно невелика (как правило, это выборка не более нескольких десятков деревьев на гектар, с запасом в пределах 20% от исходного) и сопоставима с естественными колебаниями процесса отпада деревьев старших поколений. Благодаря применению в прошлом конной вывозки древесины при данном типе рубок повреждение

нижних ярусов леса и почвенного покрова оказывалось относительно небольшим. Сколько-нибудь заметные следы проведения приисковых рубок исчезают достаточно быстро; уже через 15 лет только по сохранившимся остаткам пней можно судить об их проведении.

Особую форму приисковых рубок по своим последствиям составляет заготовка кедровой древесины (или, по словам очевидцев, практиковавшаяся иногда вырубка деревьев кедра при заготовке кедровых орехов). Благодаря тому, что в условиях заповедника "Басеги" доля кедра в составе древостоя достаточно мала (вне речных долин и окраин болот - до нескольких деревьев на гектар), даже низкоинтенсивные приисковые рубки кедра были способны существенно снизить его численность и воспрепятствовать его дальнейшему возобновлению. В пользу предположения о значительной роли приисковой рубки кедра на отдельных участках заповедника говорит то, что в его восточной, ранее наименее доступной части, доля кедра в составе древостоя на порядок выше, чем в западной, при сходных условиях для его произрастания.

2. Подневольно-выборочные рубки с отпуском древесины "от вершка", то есть деревьев, имеющих диаметр ствола на высоте груди более скольких-то вершков (обычно, 8 - 9 вершков или 36 - 40 см), в среднем - около 52 см (Шергольд и др., 1970). Граница между этим и предыдущим типом рубок достаточно размыта. Объем выборки составляет при данном типе рубки от 25 до 30% по запасу и довольно незначительно отличается от естественного отпада за период в несколько десятилетий. Благодаря этому, через 60 - 70 лет результаты этих рубок слабо сказываются на структуре древостоя (Шергольд и др., 1970). В разных частях территории заповедника "Басеги" нами найдены довольно большие лесов, пройденных данным типом рубок в 40-е - 50-е годы; современная структура древостоев в пределах пройденных этими рубками массивов достаточно близка к естественной и заметно отличается лишь отсутствием крупномерных деревьев старших поколений.

Одним из важнейших следствий достаточно интенсивных выборочных рубок является то, что из насаждения удаляется потенциальный крупный валож последующих 30-50 лет. Значение этого для естественной динамики лесов может проиллюстрировать тот факт, что при удалении всех деревьев с диаметром более 40 см удаляется потенциальный субстрат для 84% жизне-

способного подроста ели, а при удалении всех деревьев с диаметром более 36 см (нормальная практика подневольно-выборочных рубок периода 30-х - 50-х г.г.) - для 92% жизнеспособного подроста ели (рис. 6). Таким образом, достаточно интенсивные выборочные рубки потенциально способны существенно нарушить равновесие между основными хвойными лесобразующими породами, а также вызвать значительные искажения возрастного спектра популяций основных лесобразующих пород, связанные с пониженным (вследствие удаления подходящих субстратов) возобновлением ели и пихты в течение значительного периода после рубки.

3. Условно-сплошные и приближающиеся к ним по характеру сплошные рубки. Условно-сплошные рубки, вне зависимости от их официальной разрешенности или запрещенности, применялись в лесах Урала в течение всего нашего столетия. До 1948 г. (официального разрешения условно-сплошных рубок как временного мероприятия - Баранов, 1957) они применялись в "скрытом виде", то есть официально оформлялись как сплошные. Широкое распространение условно-сплошных рубок было связано с необходимостью заготовки значительных количеств деловой древесины при низкой потребности в дровяной; так, многими лесозаготовителями брались обязательства по доведению доли деловой древесины до 80-85% от общего объема (Баранов, 1957). При очень сильном поражении хвойных стволовыми гнилями и обилии перестойных и фаутных деревьев в условиях коренных лесов горной полосы Среднего Урала очевидно, что такие показатели выхода деловой древесины могли достигаться только за счет оставления на корню значительной доли запаса исходного древостоя (а также за счет оставления на вырубке значительного количества поврежденной и дровяной древесины). После официального разрешения условно-сплошных рубок было разрешено оставлять на корню не только тонкомер хвойных, но и деревья лиственных пород и дровяные деревья хвойных. Благодаря направленности лесозаготовок именно на получение деловой древесины, условно-сплошные рубки получили наиболее широкое распространение именно в зоне сохранившихся естественных лесов. Многие участки современных механизированных сплошных рубок в окрестностях заповедника "Басеги" также имеют структуру условно-сплошных.

При условно-сплошных рубках обязательно происходит частичная или полная смена пород. Выраженность смены и период, необходимый для восстановления господства хвойных, зависит от количества и степени поврежденности сохранившегося подроста и тонкомера, степени повреждения почвенного покрова, породного состава сохранившегося подроста.

При применении немеханизированных и слабомеханизированных способов разработки лесосек на валке и трелевке древесины и интенсивности выборки 85-90% по запасу сохранялось значительное количество подроста и тонкомера хвойных (не менее 250-300 шт. тонкомера и 3 - 5 тыс. шт. подроста на 1 га - Жебрыков, Никонов, 1982). Это обеспечивало достаточно высокую возобновляемость лесосек хвойными и формирование на месте вырубki смешанных хвойно-лиственных насаждений, реже - лиственных с примесью хвойных. Формирование хвойной части нового древостоя происходило на 32-78% за счет подроста, на 22-69% - за счет тонкомера (Шергольд и др., 1970). Доля ели, по нашим наблюдениям, в составе формирующихся древостоев повсеместно сильно возрастала за счет интенсивного отпада пихты, поврежденной в процессе рубки.

Сохранившийся после рубки и вновь сформировавшийся подрост хвойных до 70-80-летнего возраста находится под пологом мелколиственного насаждения (Шавнин, 1962). В возрасте 70-80 лет начинается выход основной массы хвойных деревьев в верхний ярус, по времени совпадающий с началом распада березового полога. Распад мелколиственного полога и формирование условно-одновозрастного хвойного насаждения заканчивается к 120-130 годам (там же).

Этот тип вырубok является фоновым для окрестностей территории заповедника "Басеги". Как правило, массив вырубok характеризуется достаточно сложной пространственной структурой, отражающей уровень технической обеспеченности лесозаготовителей и физико-географические особенности ландшафта; однако, на протяжении многих десятилетий сохранялись некоторые общие элементы этих вырубok, в своей совокупности образующие основную фон вырубленных массивов.

При рубках этого типа остающийся крупный подрост и тонкомер пихты получает столь многочисленные повреждения и в такой сильной степени

Таблица 2 . Соотношение различных компонентов в формирующемся на вырубках 23-24-летнего возраста вторичных лесах.	
Элемент формирующегося древостоя (по составу и происхождению)	Доля в формирующемся вторичном лесу, от суммарной сомкнутости крон
Тонкомер и подрост хвойных деревьев, сохранившийся при вырубке	<b>37 %</b>
Деревья лиственных пород, входившие в состав ярусов А и В исходного леса и сохранившиеся при вырубке	<b>24 %</b>
Подрост мелколиственных пород, появившийся после вырубki	<b>39 %</b>
Примечание. Подрост хвойных пород, появившийся после вырубki, к 23-24 годам еще не достигает высоты более 1-1,5 м и не может быть отнесен к формирующемуся древесному пологу.	

страдает от изменения микроклиматических условий, что основная его часть выпадает в первое же десятилетие после рубки. Остающийся подрост ели выживает в значительно большей степени.

Нами проведена предварительная оценка возобновления кедр на сплошных вырубках окрестностей заповедника "Басеги". При всей сложности сопоставления численности подроста кедр под пологом коренных лесов западной части заповедника и на прилегающих молодых вырубках (из-за малости сопоставляемых величин), можно утверждать, что это величины одного порядка - около 1 - 4 особей возрастных состояний  $im_1 - im_2$  на километр учетного маршрута. Однако, на вырубках более 20-летнего возраста нами не найдено ни одной молодой особи кедр. По всей видимости, это объясняется гибелью кедрового подроста после смыкания мелколиственного полога из-за резкого ухудшения условий освещенности. Несмотря на достаточную теневыносливость кедр, порог его гибели от недостатка света достаточно высок и составляет 13% от полной солнечной освещенности в возрасте более 15 лет (Катаева, Корзухин, 1987).

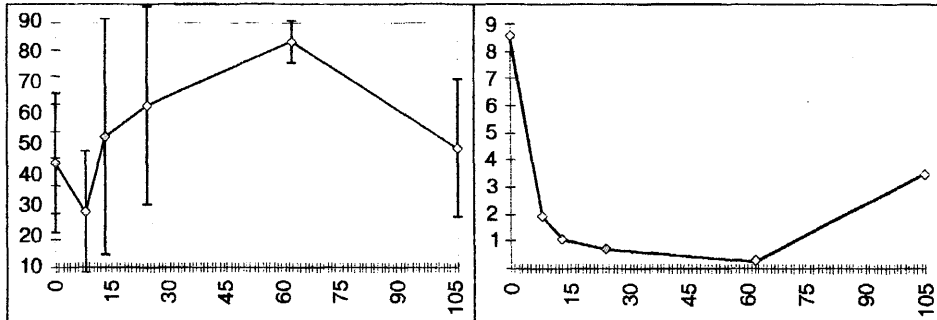


Рис. 8. Изменение сомкнутости древесного яруса в зависимости от возраста рубки (0 - малонарушенный лес)

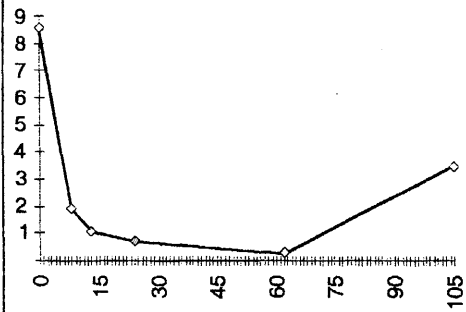


Рис. 9. Изменение среднего проективного покрытия валежа в зависимости от возраста рубки (0 - малонарушенный лес)

Сплошные рубки леса существенно изменяют характер лесовозобновительного процесса. Так, на участках сплошных и условно-сплошных вырубок валеж, подвергающийся воздействию прямых солнечных лучей и высыхающий иногда до воздушно-сухого состояния, перестает служить хорошим субстратом для возобновления хвойных пород. В частности, на 15-летней вырубке отмечены значительные отличия как по численности проростков основных древесных пород, так и по наличию их особей в возрасте старше 1 года (рис. 6, табл. 3). Вместе с тем, благоприятные световые условия и наличие техногенно-нарушенной почвы обуславливают значительно более высокую численность подроста ели непосредственно на почве (на той же 15-летней вырубке - около 350 шт/га; плотность послерубочного возобновления ели и пихты всех возрастов под пологом 64-летнего березняка достигает 3 тыс. шт/га).

В процессе развития формирующихся на вырубках вторичных лесов происходят сложные процессы изменения структуры древесного яруса, связанные как с развитием молодой составной части древостоя, так и с постепенным выпадением тонкомерных и фаутных деревьев, оставленных в процессе рубки. Результатом этого является резкое снижение суммарной сомкнутости древостоя после рубки, затем постепенный ее рост по мере роста мелколиственного древостоя, и уже после 60-70-летнего возраста - снова снижение, связанное как с гибелью значительной части оставленного при

Таблица 3. Встречаемость всходов ели, пихты и березы на 1,5-метровых участках валежа подходящих для заселения степеней разложения в малонарушенном елово-пихтовом лесу (кв. 18) и на 15-летней вырубке (кв. 43н Усьвенского лесничества заповедника "Басеги").

	Всходы ели	Всходы пихты	Всходы березы
Малонарушенный елово-пихтовый лес (кв. 18)	<b>28,7 %</b>	<b>2,8 %</b>	<b>7,7 %</b>
Вырубка 15-летнего возраста (кв. 43н)	<b>1,7 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,8 %</b>
Вырубка, % к лесу	<b>5,9 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>10,4 %</b>

Примечание. Учет всходов на вырубке проводился в пределах 50-метровой полосы от стены леса, таким образом наблюдаемые различия не могут быть объяснены разницей в количестве выпадающих семян. Оба учета выполнены в августе 1997 г.

рубке тонкомера, так и с началом распада мелколиственного полога (рис.8). Одновременно с этим происходит резкое изменение количества валежа, особенно в первые годы после рубки (что связано с сильным разрушением имевшегося под пологом валежа под воздействием лесозаготовительной техники). Восстановление исходного проективного покрытия валежа не происходит даже к 105-летнему возрасту (рис. 9).

4. Высокомеханизированные сплошные рубки. При высокомеханизированных способах разработки лесосек с применением тяжелой многофункциональной техники типа ЛП-19 доля сохранявшегося в процессе рубки подроста и тонкомера значительно уменьшилась. Кроме того, резко возросло количество повреждений оставляемой части тонкомера; в результате полученных повреждений подавляющее большинство оставленного тонкомера пихты выпадало в течение первых десятилетий после рубки (в то время как ели, даже имеющие повреждения ствола, достигавшие порядка 20-25% от длины окружности, сохранялись и входили в состав вновь формирующегося насаждения). Из-за значительной поврежденности подроста и тонкомера хвойных формирование нового насаждения только за счет предварительного возобновления оказывалось в большинстве случаев невозможным. Достаточно большая площадь участков поврежденного напочвенного покрова обеспечи-

вала благоприятные условия для массового возобновления и быстрого развития мелколиственных пород. Все это приводило к формированию на месте рубки лиственных насаждений, иногда с небольшой примесью хвойных (преимущественно ели).

Из-за относительно недолгой истории применения многофункциональной лесозаготовительной техники в окрестностях заповедника "Басеги" оценить происходящие на разработанных с ее применением лесосеках долгосрочные изменения в характере растительности пока не представляется возможным. Однако совершенно очевидно, что такие рубки, приводящие к максимальному изменению экологических условий по сравнению с исходным лесом, обеспечивают наихудшие условия для сохранения биологического разнообразия коренных темнохвойных лесов.

5. Сплошные рубки с огневой очисткой лесосек или палами в первые годы после рубки. Официальных данных о применении огневой очистки лесосек в окрестностях современной территории заповедника "Басеги" нами не найдено; однако, имеется информация о значительных по площади пожарах на крупных массивах вырубок (Голутвин, 1960). Нами также найдено три участка гарей по вырубкам, два из которых относятся к началу 80-х годов, а один - к началу 60-х. Благодаря наличию на вырубках значительных количеств порубочных остатков (по нашим оценкам, от 50 до 100 м<sup>3</sup>/га), огонь распространялся на большие площади (до 80 га) и практически полностью уничтожал сохранившийся подрост и тонкомер. При этом на наименее поврежденных огнем участках гари сохранялись отдельные экземпляры подроста ели; подрост пихты уничтожался полностью. Гари по вырубкам приводят к формированию чистых березовых или березово-осиновых древостоев.

Сопоставляя литературные данные, свидетельства очевидцев и наши наблюдения, можно оценить для данного района долю лесосек, подвергнутых воздействию пожаров, в 10 - 15% от общей площади.

### **Долгосрочные изменения нижних ярусов леса на участках условно-сплошных вырубок**

Детальная оценка долгосрочных изменений флористического разнообразия на вырубках проводилась нами для наиболее распространенного в

прошлом на территории окрестностей хребта Басеги типа вырубок - условно-сплошных и аналогичных им по технологии сплошных с нерегулярным расположением волоков и пасек, с оставлением на корню части тонкомера и деревьев березы и проводившихся без применения тяжелой многофункциональной техники (т.е. с валкой ручными или бензиновыми пилами и трелевкой лошадьми или легкими тракторами).

В структуре, и, отчасти, в составе травяно-кустарничкового покрова в первые годы после рубки происходят достаточно резкие изменения. Значительно сокращается доля таежного крупнотравья, в частности таких фонových для малонарушенных лесов видов, как щитовник австрийский, кочедыжник женский, борец высокий и др., а также происходит выпадение или резкое сокращение численности ряда видов, обычных для малонарушенных лесов (тайника сердцелистного, гудьеры ползучей, княженики, малины хмелелистной и др.). Несмотря на резкие количественные изменения в составе травяно-кустарничкового покрова, качественные изменения во флористическом составе в первые 10-15 лет на вырубках этого типа относительно невелики, что связано с наличием сохраняющихся групп подроста и тонкомерных деревьев, обеспечивающих на отдельных участках рубки условия, приемлемые для существования многих типично лесных видов растений. Однако, по мере распада этих групп и формирования сомкнутого мелколиственного полога, происходят дальнейшие качественные изменения во флористическом составе растительности вырубок этого типа.

Изменения флористического разнообразия, происходящие после сплошной рубки леса в течение последующих десятилетий, сложны и многообразны. Такие интегральные показатели, как общее количество видов на пробную площадь, не дают сколько-нибудь достоверной оценки происходящих изменений. Так, уменьшение обилия и встречаемости видов ненарушенных лесов (например, таежного крупнотравья) происходит одновременно с поселением на вырубках ряда пионерных видов, в том числе и нетипичных для исходных малонарушенных лесов. Одновременно с выпадением одних видов, широко представленных в малонарушенных лесах, происходит увеличение встречаемости ряда других. В целом общее количество видов на еди-

ницу площади изменяется немонотонно (рис. 10); характер наблюдаемой зависимости определяется, в частности, размером учетной площади.

Более определенные закономерности, объясняющие и изменение суммарных показателей, проявляются при рассмотрении отдельных экологических групп или видов растений.

Так, при рассмотрении отдельно видов из группы таежного крупнотравья, типичных для малонарушенных лесов заповедника Басеги (к этой группе нами отнесены *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woyнар ex Schinz et Thell. - щитовник австрийский, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth - кочедыжник женский, *Veratrum lobelianum* Bernh. - чемерица Лобеля, *Crepis paludosa* (L.) Moench. - скерда болотная, *Aconitum septentrionale* Koelle - борец высокий, *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill. - бодяк разнолистный, *Valeriana volgensis* Kazak. - валериана волжская, *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Cuz.) Kurato - диплазиум сибирский, *Impatiens noli-tangere* L. - недотрога обыкновенная, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. - таволга вязолистная, *Geum rivale* L. - гравилат речной, *Cacalia hastata* L. - какалия копьелистная, *Lathyrus gmelinii* Fritsch. - чина Гмелина, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs. - щитовник ланцетно-гребенчатый, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott - щитовник мужской, *Stachys sylvatica* L. - чистец лесной, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. - страусник обыкновенный, *Senecio nemorensis* L. - крестовник лесной, *Cardamine macrophylla* Willd. - сердечник широколистный, *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd - цицербита уральская, *Urtica dioica* L. - крапива двудомная, *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. - бодяк огородный, *Crepis sibirica* L. - скерда сибирская), проявляется четкая и однозначная закономерность как в изменении суммарного обилия, так и в изменении встречаемости (т.е. выпадении) отдельных видов (см. рис. 11, табл. 3). В 100-летнем лесу, сформировавшемся на месте вырубki, количество видов таежного крупнотравья на пробную площадь составляет лишь около 30% по сравнению с малонарушенным лесом, при существенно меньшем суммарном обилии (около 35% от исходного). Существует еще целый ряд видов, не входящих в группу таежного крупнотравья, аналогичным образом реагирующих на рубку леса. Список этих видов приводится в таблице 4 в разделе "нерубленные темнохвойные леса" (с указанием их средней встречаемости в лесах и на вырубках разных возрастов). Эти виды могут быть использованы

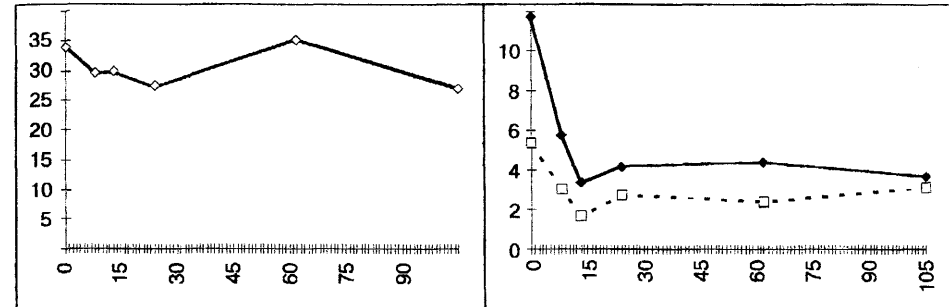


Рис. 10 (слева). Изменение общего количества видов сосудистых растений в составе яруса С на пробную площадь в зависимости от возраста вырубki.

Рис. 11 (справа). Изменение суммарного проективного покрытия видов таежного крупнотравья (полученных суммированием баллов по шкале Браун-Бланке для отдельных видов) в зависимости от возраста вырубki (сплошная линия) и то же - для трех фоновых видов (*Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woyнар ex Schinz et Thell., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth и *Aconitum septentrionale* Koelle, пунктирная линия).

как индикаторы при выявлении малонарушенных участков леса (или, по крайней мере, лесов, возраст которых значительно превышает 100 лет). Такие резкие изменения роли данной группы видов в растительных сообществах вырубок по сравнению с малонарушенным лесом связаны с резким изменением экологических условий, в первую очередь влажности и температурного режима верхних почвенных горизонтов. Так, на участках сплошных вырубок амплитуда суточных колебаний влажности и температуры приземного слоя воздуха может быть в 2-2,5 раза выше, чем под пологом леса, и достигать даже летом 15-20° для температуры и 50-60% для влажности (Зубарева, 1967, Ельшин, 1986, Мурзаева, 1978, Смолоногов, 1966, Суворов, 1968). При этом летом среднесуточная температура на вырубках везде выше, а среднесуточная влажность ниже, чем под пологом леса. Это и обуславливает наиболее быстрое выпадение именно тех видов, которые требуют для своего развития высокой влажности почвы и приземного слоя воздуха.

Вероятно, большое значение имеет также продолжительность бесснежного периода, влияющая на развитие нижних ярусов леса как непосредственно, через изменение длины вегетационного периода, так и косвенно - через более быстрое высыхание почвы и значительно более сильное промерзание

верхних почвенных горизонтов при поздневесенних заморозках. Открытые вырубки и формирующиеся на их месте мелколиственные леса значительно раньше освобождаются от снежного покрова, чем исходные темнохвойные леса (Мельчанов, Данилик, 1973), что служит дополнительным фактором, стимулирующим выпадение видов крупнотравной группы.

Достаточно важным фактором, приводящим к изменениям в экологических условиях сплошных вырубок в течении первых нескольких лет, а иногда и до 15-20 лет, является почвенная эрозия. Размыв верхних почвенных горизонтов на месте временных лесовозных дорог достигает нередко 50-70-сантиметровой глубины; отдельные промоины достигают глубины 2-3 метров. Значительная почвенная эрозия является характерной неотъемлемой частью сплошных рубок на территории Среднего Урала (Терентьев, 1968, Фирсова, 1969, Шумаков и др, 1973). Кроме непосредственного влияния, заключающегося в смыве наиболее плодородных горизонтов почвы и появлении значительных обнаженных участков, почвенная эрозия оказывает достаточно сильное косвенное воздействие на условия существования растений на вырубках. Это воздействие заключается в формировании новой системы поверхностного стока, оказывающей значительно большее дренирующее воздействие на территорию, чем система водотоков, существовавшая под пологом малонарушенного леса.

На молодых вырубках фоновыми видами являются малина, иван-чай и вейник лесной, встречающиеся и в малонарушенных лесах (преимущественно по окнам вывалов). Минимум численности этих видов приходится на средневозрастные мелколиственные леса, где отсутствуют как техногенные открытые участки и сбитая почва, так и ветровальная мозаика. Столь же характерными видами для молодых вырубок являются некоторые другие пионерные виды (см. часть 2 в той же таблице).

Значительную индикаторную ценность (в плане определения степени антропогенной нарушенности лесов) представляет собой комплекс видов, имеющих высокую встречаемость на вырубках старших возрастов (60 - 100 лет) и низкую - в естественных малонарушенных лесах. Эта группа видов перечислена в третьей части таблицы 4.

В целом, сплошные рубки леса приводят к очень долгосрочным, не сглаживающимся даже в течение первого столетия, изменениям как в структуре всех ярусов лесного сообщества, так и в биологическом разнообразии.

Благодаря тому, что в большинстве регионов России в течение всего периода ведения лесного хозяйства велись рубки с оставлением участков исходного древостоя, групп тонкомерных деревьев и подроста, лесов вдоль болот, ручьев, крутых склонов и по другим неудобным для рубки местам, а реальный средний оборот рубки составлял значительно более 100 лет, там в значительной степени сохранилось биологическое разнообразие исходных лесов. Однако, при использовании современных способов рубки и при 80-120-летних оборотах уничтожение значительной части сохранившейся природной флоры может произойти за 1-2 оборота рубки. Наглядным примером этого являются леса Подмосковья и других центральных областей России, где идет процесс интенсивного вымирания многих типично лесных видов растений, бывших здесь достаточно обычными еще в начале нашего столетия.

Усугубляет ситуацию применение индустриальных технологий разработки крупных лесных массивов, при котором сохранившиеся фрагменты исходных лесных экосистем (семенники, кулисы и др.) занимают лишь небольшую площадь и располагаются в регулярном порядке. Отсутствие учета этих сохранившихся островков биологического и структурного разнообразия при следующих оборотах рубки неизбежно должно привести к катастрофическим последствиям для сохранения флоры и фауны коренных лесов.

Единственным способом сохранения в природных условиях всего флористического комплекса Уральской темнохвойной тайги (и аналогичных лесных сообществ) может быть сохранение достаточно крупных участков естественных малонарушенных лесов одновременно с введением на значительных площадях (ныне занятых "старовозрастными", как малонарушенными, так и прошедшими через доиндустриальные рубки, лесами) систем рубок, позволяющих в максимальной степени сохранить структурные и средообразующие особенности исходного леса и, таким образом, условия для максимального сохранения его биологического разнообразия.

Таблица 4. Изменение встречаемости некоторых видов травянистых сосудистых растений на старых (60-100 лет) и молодых (5-27 лет) вырубках по сравнению с малонарушенными лесами. Виды, встречаемость которых достоверно не отличается, в таблицу не включены.

	Встречаемость (%) в (на)			Относительное уменьшение встречаемости, %	
	малонару- шенных лесах	молодых вырубках	старых вы- рубках	на моло- дых вы- рубках	на ста- рых вы- рубках
Часть 1					
<i>Phegopteris connectilis</i> (Micch)Watt	95	82	40	13	58
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	86	62	30	28	65
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	84	9	0	89	100
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	84	23	6	73	93
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench.	70	3	0	96	100
<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	68	22	38	67	44
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	65	4	28	93	57
<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill.	51	22	22	58	57
<i>Polygonum bistorta</i> L.	43	0	0	100	100
<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link) Trin.	43	25	4	42	91
<i>Valeriana volgensis</i> Kazak.	43	18	40	59	08
<i>Saxifraga punctata</i> L.	38	2	6	95	84
<i>Circaea alpina</i> L.	38	5	4	87	89
<i>Diplazium sibiricum</i> (Turcz.ex G.Cunz.)Kurato	38	44	18	-16	52
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	35	0	0	100	100
<i>Rubus arcticus</i> L.	35	3	12	90	66
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	32	11	2	65	94
<i>Geum rivale</i> L.	32	7	4	78	88
<i>Ranunculus repens</i> L.	27	5	2	80	93
<i>Cacalia hastata</i> L.	27	13	6	52	78
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	27	10	22	62	19
<i>Lathyrus gmelinii</i> Fritsch.	24	0	2	100	92
<i>Myosotis palustris</i> (L.)L.	24	3	0	87	100

<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.)H.P.Fuchs.	22	0	4	100	82
<i>Carex globularis</i> L.	22	4	12	80	45
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	19	0	0	100	100
<i>Stachys sylvatica</i> L.	19	6	0	66	100
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.)Schott	19	4	4	80	79
<i>Listera cordata</i> (L.)R.Br.	16	0	0	100	100
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.)Tod.	16	2	0	86	100
<i>Senecio nemorensis</i> L.	16	4	4	74	75
<i>Cardamine macrophylla</i> Willd.	14	2	0	86	100
<i>Urtica dioica</i> L.	14	3	0	78	100
<i>Viola epipsila</i> Ledeb.	14	3	6	74	56
<i>Cicerbita uralensis</i> (Rouy)Beauverd	14	8	6	39	56
<i>Epilobium montanum</i> L.	11	0	0	100	100
<i>Caltha palustris</i> L.	11	1	0	92	100
Часть 2					
<i>Chamerion angustifolium</i> (L.)Holub.	68	92	20	-	-
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	35	89	68	-	-
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	0	39	20	-	-
<i>Geranium pratense</i> L.	5	33	10	-	-
<i>Salix caprea</i> L.	0	28	4	-	-
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	0	20	0	-	-
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.)Beauv.	0	17	0	-	-
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	8	14	0	-	-
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth	0	11	2	-	-
Часть 3					
<i>Lonicera altaica</i> Pall. ex DC.	35	38	92	-	-
<i>Rubus saxatilis</i> L.	27	27	90	-	-
<i>Melica nutans</i> L.	3	49	84	-	-
<i>Fragaria vesca</i> L.	0	8	70	-	-
<i>Ajuga reptans</i> L.	11	35	56	-	-
<i>Solidago virgaurea</i> L.	14	28	56	-	-
<i>Padus avium</i> Mill.	3	36	52	-	-
<i>Asarum europaeum</i> L.	0	17	44	-	-



<i>Pulmonaria malissima</i>	16	20	34	-	-
<i>Carex digitata</i> L.	0	20	34	-	-
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	0	0	26	-	-
<i>Atragene sibirica</i> L.	11	9	24	-	-
<i>Daphne mezereum</i> L.	0	1	22	-	-
<i>Poa pratensis</i> L.	0	6	18	-	-
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.	0	1	16	-	-
<i>Thalicttrum minus</i> L.	5	12	16	-	-
<i>Equisetum pratense</i> L.	5	3	12	-	-
<i>Carex canescens</i> auct.	0	5	10	-	-
<i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm.	0	6	10	-	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0	0	10	-	-

### Заключение

Территория заповедника "Басеги" является не только уникальным природным комплексом, где, кроме ценных горных экосистем, представлен один из последних массивов естественных малонарушенных лесов предгорий Урала, но и ценным объектом для изучения антропогенной динамики лесной растительности. Значительную ценность представляет то, что практически все вырубки, включенные в современную территорию заповедника, расположены на месте малонарушенных коренных лесов и представляют собой первую послерубочную генерацию мелколиственных лесов. Сопоставление структуры и флористического состава малонарушенных лесов и вырубок разного возраста позволяет оценить реальный ущерб, наносимый природе вырубками, и выработать ряд предложений по сохранению малонарушенных лесов и оптимизации ведения лесного хозяйства в условиях крупных массивов разновозрастных темнохвойных лесов. В частности, по результатам нашей работы можно сделать следующие выводы:

1. На территории заповедника сохранились участки естественных малонарушенных елово-пихтовых лесов, в обозримом историческом прошлом под-

вергавшиеся воздействию лишь относительно низкоинтенсивных приисковых и подневольно-выборочных рубок (с интенсивностью до 10-15%). Площадь таких участков составляет, по современным оценкам, около 15% от территории заповедника. Вместе с тем, значительную площадь занимают участки темнохвойных лесов, в прошлом затронутых более интенсивными подневольно-выборочными рубками, приведшими к заметным в настоящее время изменениям в структуре древостоя (около 25% территории заповедника) и леса, восстановившиеся на месте заброшенных предгорных лугов (более 5% территории). Около 35% территории заповедника приходится на массивы и отдельные участки сплошных и полосно-постепенных рубок разного возраста. Остальная часть территории приходится на криволесья, горные тундры, гольцы, предгорные луга и болота.

Благодаря компактному расположению участков малонарушенных лесов и значительной площади лесов, хотя и нарушенных интенсивными выборочными рубками, но все же близких к естественным и по флористическому составу, и по структуре всех ярусов леса, территорию заповедника можно считать эталоном коренной среднеуральской тайги, по всей видимости - самым крупным из сохранившихся.

2. Малонарушенные елово-пихтовые леса заповедника характеризуются совершенно иным, по сравнению со вторичными лесами на месте вырубок, масштабом мозаичности экологических условий. Основные элементы как структурной, так и флористической мозаики определяются особенностями популяционной динамики древесных пород и локальными условиями дренажа, в значительной степени также определяемыми расположением валежин и элементов ветровально-почвенных комплексов. В противоположность этому, основные элементы структурной и флористической мозаики в массивах вторичных лесов определяются размерами отдельных лесосек и параметрами отдельных технологических элементов лесосек. Мозаика экологических усло-

вий, связанная с технологической сетью на вырубке, сохраняется в структуре сформировавшегося вторичного леса даже через 64 года после рубки.

Подавляющее большинство массивов сплошных вырубок, расположенных на территории заповедника и в его ближайших окрестностях, характеризуются значительной пространственной неоднородностью, в первую очередь связанной с оставлением в прошлом семенных куртин и отдельных семенных деревьев, тонкомера и подроста ели и пихты, взрослых деревьев березы, а нередко и пихты, а также участков леса вдоль рек и на крутых склонах.

Участки более современных рубок (в частности - разработанные по технологии "узких лент" или с применением многофункциональной техники) значительно более однородны и создают менее благоприятные условия для сохранения лесного флористического разнообразия.

3. Флористический состав растительности вырубок сильно изменяется (по сравнению с исходной растительностью) в первые годы после рубки (в основном за счет внедрения сорных и пионерных видов растений), но еще более - в течение последующих десятилетий (за счет постепенного выпадения видов исходной растительности по мере смыкания полога мелколиственных пород, разрушения куртин невырубленных деревьев, разложения остатков старого валежа, сохранившегося от исходного леса и, таким образом, неуклонного снижения мозаичности экологических условий под пологом леса). Сокращение численности и вымирание видов флоры коренных лесов - длительный процесс, протекающий в течение многих десятилетий после рубки. Время, после которого начинается процесс восстановления структуры и состава исходной растительности, по своей длительности превосходит принятое в настоящее время возраста рубки; таким образом, при соблюдении современных лесохозяйственных нормативов каждый следующий прием сплошных рубок неизбежно будет приводить к дальнейшему падению естественного флористического разнообразия.

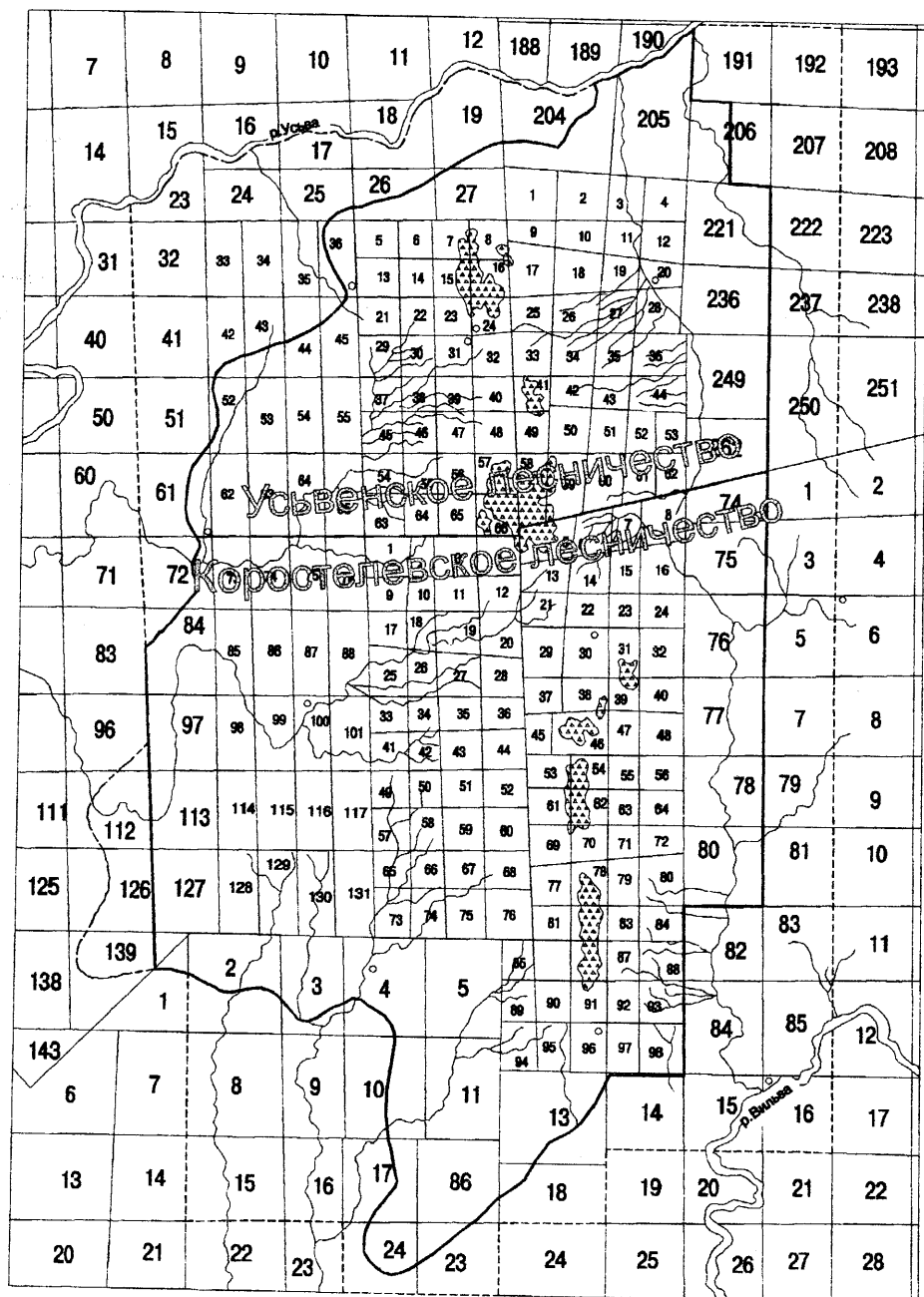
## Список литературы

1. Баладин С.В. Антропогенные изменения флоры горных лугов заповедника "Басеги" //Институт экологии растений и животных (Екатеринбург). Ботанические исследования на Урале: информационные материалы. Свердловск, 1988.,с.11.
2. Баранов Н.И. Условно-сплошные рубки как средство получения потребной древесины. Л, 1957.
3. Безгодов А.Г. Сосудистые растения заповедника "Басеги". Флора и фауна заповедников, вып. 56, М, 1994.
4. Боков В.Е. Деревообрабатывающая промышленность в Пермской губернии. Пермь, 1899.
5. Борисевич Д.В. Рельеф и геологическое строение.//Урал и Приуралье. М., Наука, 1968.
6. Вологодин З.А. Страничка из истории солепромышленности в Пермской губернии. //Материалы по изучению Пермского края, 1911, вып.14.
7. Ворончихин Н.З. Единый лесозаготовительно-восстановительный лесной комплекс. //Основные направления совершенствования выращивания хвойных лесов. Пермь, 1982, с. 45-47.
8. Глушков Н.Н., Долбилин И.П., Вентерев В.И., Тишалева Ф.С. Леса Урала. Свердловск, 1948.
9. Голутвин В.С. Результаты аэросева ели на горях и вырубках западного склона Среднего Урала. //Труды института биологии УФАН, вып. 16, 1960, с. 159-162.
10. Горчаковский П.Л. Темнохвойная тайга Среднего Урала и прилегающей части Северного Урала.// Материалы по классификации растительности Урала. Свердловск, 1959, стр. 18-22.
11. Данилик В.Н., Макаренко Г.П., Мурзаева М.К., Теринов Н.И., Толкач О.В. Основы сохранения среды при использовании и воспроизводстве лесов Урала. //Экологические основы рационального использования и воспроизводства лесов Урала: информационные материалы. Свердловск, 1986.
12. Дыренков С.А., Чертов О.Г., Кобак Э.О., Шергольд О.Э., Канисев Г.Н. Структура и динамика ненарушенных древостоев средне- и южнотаежных ельников Пермской области. //Леса Урала и хозяйство в них. Сборник трудов Уральской ЛОС ВНИИЛМ, вып. 5, 1970, с. 71 - 74.
13. Дыренков С.А., Шергольд О.Э., Канисев Г.Н., Воронова О.И., Жебрыков В.Н. Определитель и схема типов леса для таежной зоны Пермской области. Практические рекомендации. Л., 1977.
14. Ельшин С.В. Пространственная неоднородность экологических условий на вырубках ельников южной тайги.// Экологические основы рационального использова-

- ния и воспроизводства лесов Урала: информационные материалы. Свердловск, Институт экологии растений и животных, 1986, с.64-66.
15. Жебрыков В.Н., Никонов М.В. Динамика лесного фонда и восстановления еловых лесов Пермской области. //Основные направления совершенствования выращивания хвойных лесов. Пермь, 1982.
  16. Зубарева Р.С. Лесорастительные условия и типы темнохвойных лесов горной полосы Среднего Урала. //Труды Института экологии растений и животных, 1967, вып. 53, с. 13-87.
  17. Игошина К.Н. Растительность Среднего Урала.//Сов. ботаника, 1944, N 6.
  18. Ильчуков С.В., Паутов Ю.А. Изменчивость микроклиматических характеристик на концентрированной вырубке. //Труды Коми научного центра УрО РАН, № 133, 1994, с. 108-118.
  19. Ильчуков С.В. Формирование производных елово-лиственных насаждений на вырубках. //Труды Коми научного центра УрО РАН, № 133, 1994, с. 97-108.
  20. Каразия С.П. Влияние сплошных рубок на водно-физические свойства почв в различных лесорастительных условиях. //Экологические предпосылки и последствия лесохозяйственной деятельности. Сб. научн. трудов ЛенНИИЛХ, СПб, 1992, с. 50-56.
  21. Катаева К.В., Корзухин М.Д. Динамика темнохвойно-кедровых лесов. М, 1987.
  22. Кузьмичев Е.П. Структура, состав и биоценотическая роль грибов-дендротрофов в лесных сообществах и урбоэкосистемах. Автореферат дисс. ... д.б.н. М, 1994.
  23. Лесной фонд России (по учету на 1 января 1993 г.): справочник. М, 1995.
  24. Лесопользование в Российской Федерации в 1946-1992 г.г. Москва, Федеральная служба лесного хозяйства России, 1996.
  25. Летопись природы заповедника Басеги, т. 1 - 7, Гремячинск, 1984 - 1997.
  26. Луганский Н.А., Теринов Н.И., Залесов С.В. Состояние и перспективы лесного хозяйства Урала. // Известия ВУЗов. Лесной журнал, 1992, №4, с. 12-19.
  27. Мельчанов В.А., Данилик В.Н. Изменение стокорегулирующей роли лесов Среднего Урала под влиянием рубок. //Изменение водоохранно-защитных функций лесов под влиянием лесохозяйственных мероприятий. М., 1973, с.67-82.
  28. Мурзаева М.К. Особенности микроклимата на лесосеках различных способов рубок.//Леса Урала и хозяйство в них: сб. научных трудов Уральской лесной опытной станции ВНИИЛМ. вып.11-1978.
  29. Овеснов С.А. Горные луга Западного Урала. Пермь, 1952. 132 с.
  30. Паутов Ю.А. Техногенная структура рубок - основа технологии лесовосстановления (препринт). Сыктывкар, 1992.
  31. Пермская обл. Природа. История. Экономика. Культура. Пермь, ПГУ, 1959.
  32. Петров Б.С. Очерки о развитии лесной промышленности Урала. М.-Л., 1952.
  33. Скворцова Е.Б., Уланова Н.Г., Басевич В.Ф. Экологическая роль ветровалов. М, 1983.

34. Смолоногов Е.П. Материалы к характеристике микроклиматических условий на концентрированных вырубках. //Тр. института биологии УФАИ, 1966, вып. 16, с. 25-39.
35. Стороженко В.Г. Грибные дереворазрушающие комплексы в генезисе еловых биогеоценозов. Автореферат дисс. ... д.б.н. М, 1994.
36. Стороженко В.Г. Структура и пораженность дереворазрушающими грибами разновозрастных ельников северной тайги. //Лесоведение, № 1, 1998, с. 42-49.
37. Суворов В.И. Особенности роста ели в посевных культурах на вырубках горной части Урала. //Проблемы рубки и восстановления леса. М.,ВНИИЛМ,1968, с. 36-44.
38. Терентьев В.И. К характеристике эрозионных процессов на вырубках в горной полосе Среднего Урала.// Леса Урала и хозяйство в них: сб. научных трудов Уральской лесной опытной станции ВНИИЛМ. Вып. 1,1968, с.323-331.
39. Ушати И.П., Ащеулов Д.И. Перспективы лесовосстановления на вырубках в зависимости от способа рубки и технологии лесоразработок в условиях Пермской области.
40. Чернов Н.Н. Краткая история лесокультурного дела на Урале. Екатеринбург, 1995.
41. Шавнин А.Г. Возрастное строение и ход роста разновозрастных ельников Среднего Урала: автореферат дисс. ... к.б.н. Владивосток, 1962.
42. Шергольд О.Э., Тимофеев Г.П., Дыренок С.А. К изучению истории и результатов рубок главного пользования в елово-пихтовых древостоях Пермской области. //Леса Урала и хозяйство в них. Сборник трудов Уральской ЛОС ВНИИЛМ, вып. 2, 1968, с. 84 - 86.
43. Шергольд О.Э., Дыренок С.А., Кобак Э.О. Лесоводственные результаты различных рубок, применявшихся в прошлом в Пермской области. //Леса Урала и хозяйство в них. Сборник трудов Уральской ЛОС ВНИИЛМ, вып. 5, 1970, с.121 - 123.
44. Шиятов С.Г. Экологические типы верхней границы леса на Урале.// Институт экологии растений и животных (Екатеринбург). Ботанические исследования на Урале: информационные материалы. Свердловск, 1984.,с.39-41.
45. Шумаков В.С., Воронкова А.Б., Исаев В.И., Мурзаева М.К. Изменение водно-физических свойств почв Урала под влиянием рубок и механизированных заготовок.//Изменение водоохранно-защитных функций лесов под влиянием лесохозяйственных мероприятий. М.,ВНИИЛМ,1973,с.18-34.
46. Фирсова В.П. Лесные почвы Свердловской области и их изменение под влиянием лесохозяйственных мероприятий.// Труды института экологии растений и животных, вып.63, Свердловск, 1969.

# Схема территории государственного заповедника "Басеги"



— Граница территории заповедника

----- Граница охранной зоны