

## Глава 8. Заповедник "Басеги"

### 8.1. Географическое положение заповедника Басеги, природные условия и естественная растительность.

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 вырубков (см. рис. 8.1). В настоящее время площадь заповедника составляет 37935 гектаров (без 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 тасжный массив на западном макросклоне Среднего Урала, являясь эталонным объектом для изучения структуры и естественной динамики Среднеуральской тайги, образцом естественных (или почти естественных) тасжных экосистем. Общая площадь коренных темнохвойных лесов, расположенных на территории заповедника Басеги, составляет около 14 тысяч гектаров. Расположенные на территории заповедника вырубки (включая мелколиственные молодняки и средневозрастные насаждения) также являются ценным для понимания современной динамики тасжной 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 небольшими уклонами поверхности и наличием густой сети водотоков (часто постоянные водотоки располагаются на расстоянии не более 50 - 100 м друг от друга).



**Рис. 8.1.** Фотография территории заповедника "Басеги" (ограничена белой полосой). 1, 2 и 3 - горы Северный, Средний и Южный Басеги, 4 - массив малонарушенных темнохвойных лесов, 5 - участки полосно-постепенных рубок, 6 - участки с преобладанием вырубок 10-30-летнего возраста, 7 - участки с преобладанием вырубок 3-10-летнего возраста, 8 - невырубленные водоохранные полосы вдоль рек. Съемка 1995 г. Photo of Basesgi reserve (white strip). 1, 2 and 3 - mountains Severny, Sredny and Juzhny Basesgs, 4 - undisturbed coniferous forests, 5 - "strip" clearings, 6 - 10-30 years age clearings, 7 - 3-10 years age clearings, 8 - water-protecting belts along rivers.

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

В целом, эта территория, как и весь западный макросклон Среднего Урала, сложенный преимущественно метаморфизированными сланцевыми породами, характеризуется сглаженным рельефом и плавным 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 лишь изредка заходят 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. Температурный режим нижних и верхних частей склонов существенно различается: 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. Ненарушенный массив этих лесов 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 (см. ниже). 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 том же высотном поясе расположены и все массивы старых и современных вырубок в пределах заповедника "Басеги". Вторичные мелколиственные леса отличаются от малонарушенного фона не только по составу и структуре древесного полога, но и по структуре нижних ярусов леса. Вторичные леса характеризуются значительно более высокой, по сравнению с коренными, пространственной неоднородностью, и большим разнообразием потенциально выделяемых типов леса.

Лесная растительность именно этого высотного пояса являлась основным объектом наших исследований, так как именно здесь в прошлом была сосредоточена основная хозяйственная (в том числе и лесохозяйственная) деятельность. Более подробная характеристика лесной растительности этого высотного пояса приводится далее, в соответствующих разделах.

Небольшую часть территории заповедника занимают низкогорные луга, расположенные в лесном поясе. Эти луга сохраняются за счет периодического сенокосения; заброшенные сенокосы постепенно зарастают сначала черемухой, 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 (Баладин, 1988, Овсенов, 1952).

Верхняя граница лесов предгорного пояса проходит на высоте около 600 - 680 метров (см. рис. 8.2); она весьма расплывчата и на местности далеко не всегда выделяема.

Леса верхних частей горных склонов (этот высотный пояс иногда именуется поясом "парковых" лесов за редкостность и малую сомкнутость подлеска и крупнотравья) несколько выделяется из общего фона лесной растительности. Большинство авторов они относятся к типу леса ельник нагорный. Деревья здесь сбежистые, 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.



Рис. 8.2. Схема профиля, проходящего через подольцовое плато горы Средний Басег в направлении с севера на юг. The South-North profile through the mountain Sredny Baseg.

В травяно-кустарничковом покрове этих лесов значительно уменьшается доля крупнотравья. Здесь постепенно, с увеличением высоты, возрастает доля кустарничков (черники, а местами - брусники), мелких папоротников (*Phlegopteris 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.

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-кустарничковый ярус в основном представлен кустарничками, щучкой извилистой, мелкими папоротниками, горцом альпийским (*Polygonum alpinum* All.); велика площадь покрытия камней, осыпей и курумов. Отдельные участки криволесья в прошлом выгорели, но общая площадь 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 (скалистые 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 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 толщиной 1,7 м.

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

## 8.2. История хозяйственного освоения и использования лесов заповедника Басеги и его окрестностей.

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" (Вологодин, 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 составляет, при среднем 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 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.

В целом, для развития лесного хозяйства севера Пермской области можно выделить следующие хронологические этапы (Шергольд и др., 1968):

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 подневольные-выборочные и в местах углежжения - 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 окрестности 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" (прореживаний и выборочных рубок); запрещение рубки водоохранных 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 сажней (40-105 м); куренные сплошнелесосечные рубки, нередко принимающие характер концентрированных. Общее правило при сплошных рубках - оставление на корню подроста и тонкомера ели и пихты до 3 вершков на высоте груди (13,2 см), возраст рубки - 120 лет. В подневольном-выборочном хозяйстве - преобладание 60-летнего оборота при отпуске очень крупного леса. Территория современного заповедника "Басеги" относится именно к зоне подневольного-выборочного хозяйства. К этому времени 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 рубок, 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 гг. 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 договора с владельцами лесов, где оговарива-

ются 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 близости от горных заводов (см. рис. 8. 3). Однако, в частновладельческих лесных дачах часть угля выжигается "дикими кабанщиками" (углежогами, выжигающими уголь кабаным способом - в крупных, обложенных землей кучах дров), вырубаями 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 найден один участок такой рубки, относящийся к концу прошлого века и имеющий площадь около 200 га.



Рис. 8.3. Схема расположения горных заводов и железных дорог в окрестностях заповедника "Басеги" в конце прошлого века (по Бокову, 1899). The iron factories and railroads in vicinities of "Baseskiy" reserve at the end of the last century (Bokov, 1899).

5. 1920-1952 гг. - подневольно-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 подроста. 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 подневольно-выборочных и приисковых рубок в этот период была значительно расширена. По всей видимости, значительные участки лесов в пределах современной территории заповедника "Басеги" в этот период могли быть пройдены этими формами рубок.

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 их проведения непосредственно перед организацией 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, фаутовые и поврежденные деревья хвойных пород (Баранов, 1957). Общая доля оставляемого запаса, таким образом, вполне могла достигать 25-30%. Кроме того, на лесосеках оставлялись ветроустойчивые семенники (20-40 шт/га) и (это рекомендовалось) отдельные группы ели и пихты размером 20х20 м, в количестве 4-10 шт/га (Глушков и др., 1948).

В этот период основные лесозаготовки уже вплотную подошли к границам крупного лесного массива относительно малонарушенных лесов, располагавшегося в окрестностях хребта Басеги. Однако, внутренняя часть массива (современная территория заповедника) оставалась достаточно мало затронутой лесозаготовками. На территории заповедника "Басеги" нами найдено довольно небольшое количество участков, пройденных сплошными рубками, приведшими к частичной или полной смене пород. Кроме того, в юго-западной части заповедника местами в составе древостоя отсутствуют крупномерные деревья ели, что позволяет предположить проведение здесь интенсивных подневольно-выборочных рубок.

6. 1952-1983 гг. - концентрированные и условно-сплошные механизированные рубки. 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 примерно в 1963-1967 годах. Применяются главным образом концентрированные рубки (см. ниже), 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 пазок; отдельные куртины тонкомерных деревьев или участки, расположенные в неудобных для вывозки местах, остаются целиком. С 1964 г. в Пермской области на рубках главного пользования начинается повсеместное применение технологии "узких лент" с "сохранением хвойного молодняка" (Жебрыков, 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 вырубках оставляются семенные участки, имеющие площадь от 3-5 (в большинстве случаев) до 30 (исключительно редко) 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). При применении этих машин значительно увеличивается площадь волоков по сравнению



с предыдущими (достигая 30-38% от площади лесосеки - Жебрыков, Никонов, 1982). Повржденность тонкомера и подроста увеличивается, вызывая в 7-8 раз больший их отпад по сравнению с традиционными способами разработки лесосек (там же).

Рубки этого периода приводили, как правило, к полной, реже - к частичной, смене хвойных пород на лиственные. Важной отличительной чертой вырубок этого периода (по сравнению с рубками предыдущего) является достаточно большое участие осины в формирующемся на рубках мелколиственном полог. Это связано с изначальным отсутствием осины в составе коренных елово-пихтовых лесов этого района (Дыренок 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 (Суворов, 1968, Голутвин, 1960). Доля участков, где проводилась полосная подготовка почвы под создание лесных культур, в окрестностях хребта Басеги не превышала 5-10% (по результатам анализа лесокультурной 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 рубках.

7. 1983 - 1994 г.г. На территории Среднего Урала начинается применение полосно-постепенных рубок (Помазнюк 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. Значительное распространение эти рубки получили в бывшей охранной зоне заповедника, вошедшей в настоящее время в его территорию. Благодаря расширению заповедника, второй прием этих рубок проведен не был.

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.

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 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.

### 8.3. Методика и объем работ

Экспедиция Пушкинского государственного университета проводила исследования структуры и динамики лесной растительности заповедника "Басеги" с 1994 по 1996 г.г. При изучении лесной растительности заповедника "Басеги" нами преследовались следующие основные цели:

- определение степени антропогенной нарушенности лесов центральной части заповедника и анализ происходящих на этой территории изменений лесной растительности;
- изучение современного состояния массивов сплошных вырубок, анализ биологического разнообразия растительности этих территорий, выявление механизмов формирования биологического разнообразия вырубок и выработка прогнозов их дальнейшего развития.

В качестве исходного материала для последующей камеральной обработки использовались описания растительности, сделанные на временных пробных площадях 20x20 м. В общей сложности нами сделаны описания 354 таких пробных площадей; из них около 40% приходится на малонарушенные леса и криволесья, около 10% - на горные тундры и луговую растительность, 45% - на вырубки разного возраста и сформировавшиеся на их месте мелколиственные леса и 5% - на различные элементы полосно-постепенных рубок (см. рис. 8. 4).

Для предварительного выбора мест расположения пробных площадей и наиболее репрезентативных модельных участков, а также для коррекции определенного нами возраста рубки, нами использовалась лесоустойчивая агрофотосъемка 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 низкогорных 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 водоохраных полос вдоль рек закладывались с целью общей характеристики лесной растительности заповедника, определения распространения признаков ведения лесного хозяйства в прошлом 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.

Пробные площади в пределах массивов вырубок располагались 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. Кроме того, значительное количество пробных площадей располагалось на участках вырубок в пределах другого типа леса, разработанных по другим технологиям, а также на различных технологических участках современных вырубок.

Для анализа изменений в флористическом разнообразии растительности сплошных вырубок с нерегулярным расположением волоков и пасек разного возраста по сравнению с малонарушенными лесами были использованы 210 пробных площадей, относящихся к 6 возрастным группам (считая контроль - малонарушенный лес) от 5-8 до 100-110 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 С3, соответствуют исходному типу леса ельнич-папоротниковый (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,

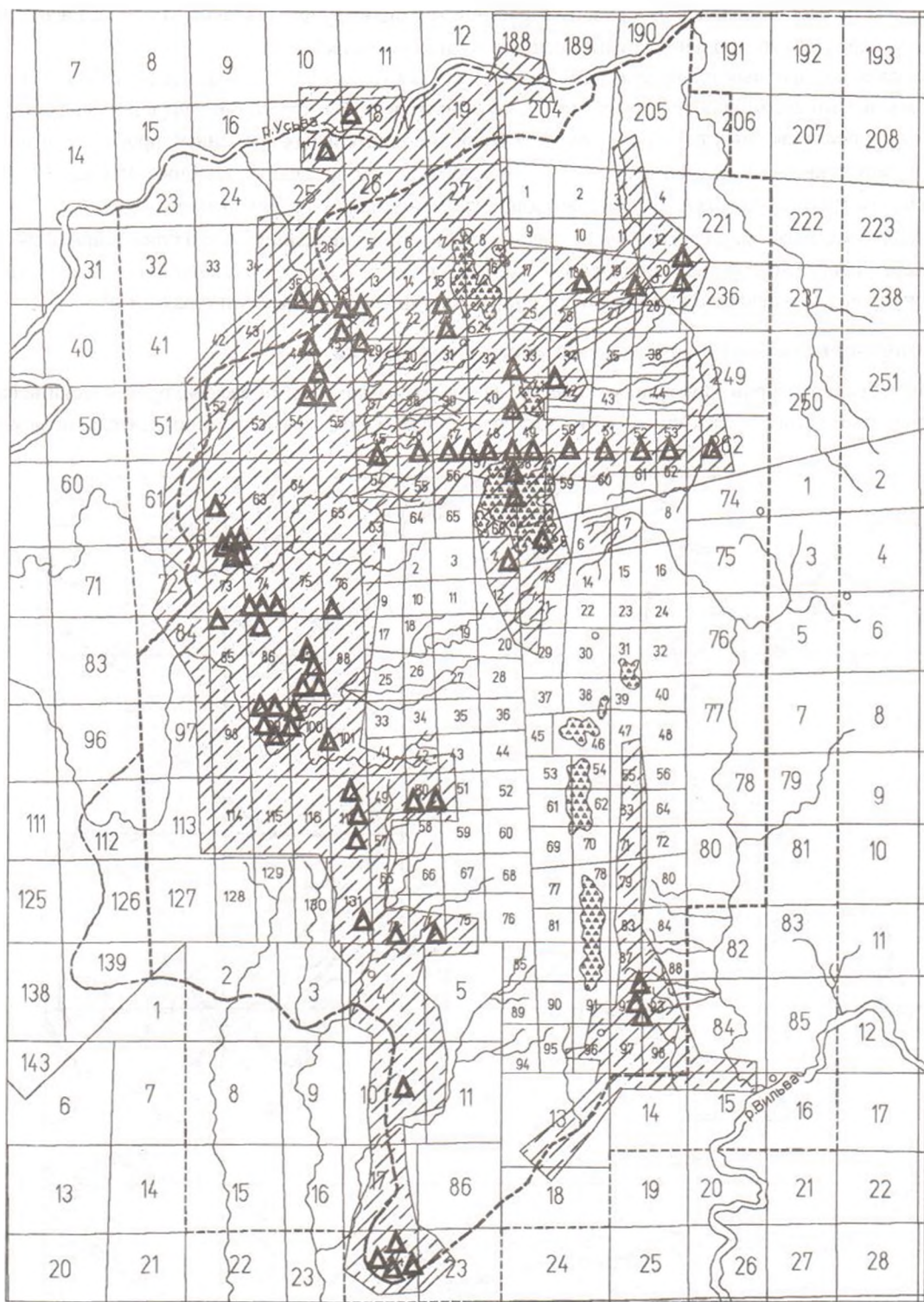


Рис. 8.4. Схема расположения пробных площадей и маршрутов на территории заповедника "Басеги". The map of plots and routes on territory of reserve "Basesgi".  
 - пробные площади 20 x 20 м (треугольник соответствует группе из 3 - 7 пробных площадей). Plots 20 x 20 м (the triangle corresponds to group of 3 - 7 plots).  
 - территория, исследованная маршрутными методами. Territory, investigated by routing methods.

для этого анализа не использовались. В каждой возрастной группе вырубок для анализа использовано не менее 25 пробных площадей, а в контрольной группе лесных пробных площадей - 50.

Кроме закладки пробных площадей, нами проводился повторный пересчет древесного яруса на 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-ти дополнительных временных пробах. Для модельных участков малонарушенных темнохвойных лесов были заложены три временные пробные площади по 0,25 га с полным пересчетом древесного яруса, валежа и возобновления, а также анализом микрорельефа.

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 имеющихся данных о созданных на вырубках лесных культурах и т.д.

#### 8.4. Малонарушенные елово-пихтовые леса заповедника

Значительная часть территории заповедника "Басеги" занята елово-пихтовыми лесами, практически ненарушенными деятельностью человека. Несмотря на то, что отдельные виды хозяйственной деятельности могли в

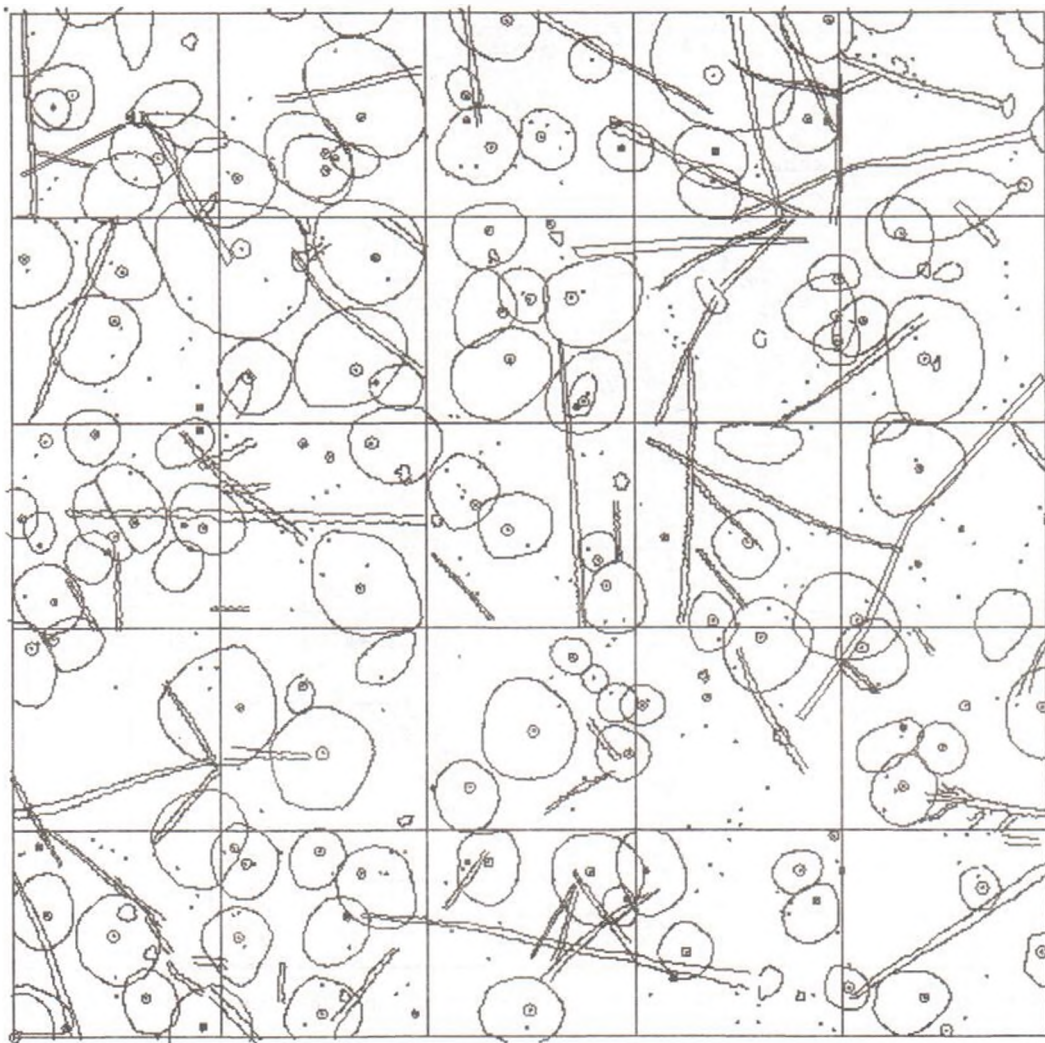


Рис. 8.5. Расположение проекций крон, оснований стволов и валежа на одной из пробных площадей 50x50 м. The map of trees and trunks at a plot 50x50 m.

той или иной степени затронуть в прошлом значительную часть территории малонарушенных лесов, можно с большой долей уверенности считать, что эти виды воздействий (низкоинтенсивные приисковые рубки, заготовка кедровых орехов, строительство охотничьих сторожек) лишь в незначительной степени изменили ход естественных процессов в этих лесах. За исключением на Среднем Урале и прилегающих территориях абсолютно ненарушенных лесов, леса заповедника "Басеги" можно считать эталоном естественных лесных экосистем горной части Среднего Урала.

Малонарушенные леса заповедника "Басеги" представлены практически исключительно словопихтовыми, 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 леса. Общий облик малонарушенных лесов сильно отличается от облика давно эксплуатируемых человеком вторичных лесов.

Таблица 8.1. Распределение деревьев ели, пихты и березы по возрастным состояниям на постоянных пробных площадях заповедника "Басеги" (данные нашего перечета 1994 года; суммарная площадь перечета - 1,8 га)

Номер пробной площади	im1		im2		v		g1		g2		g3		s		Σ стволов
	Кол-во стволов	%	Кол-во стволов	%	Кол-во стволов	%	Кол-во стволов	%	Кол-во стволов	%	Кол-во стволов	%	Кол-во стволов	%	
<b>Ель - <i>Picea obovata</i> Ledeb.</b>															
1	1	1.9	4	7.7	0	0	8	15.4	15	28.8	19	36.5	5	9.6	52
2	4	7.7	13	25	4	7.7	11	21.2	9	17.3	9	17.3	2	3.8	52
3	293	47.3	197	31.8	25	4	28	4.5	39	6.3	37	6	1	0.2	620
4	12	13.5	8	9	9	10.1	20	22.5	19	21.3	20	22.5	1	1.1	89
5	73	25.9	120	42.6	21	7.4	24	8.5	15	5.3	27	9.6	2	0.7	282
6	5	2.3	32	14.7	38	17.4	66	30.3	41	18.8	35	16.1	1	0.5	218
7	79	28.1	77	27.4	35	12.5	44	15.7	27	9.6	19	6.8	0	0	281
8	3	3	18	18.2	25	25.3	17	17.2	16	16.2	15	15.2	5	5.1	99
<b>Пихта - <i>Abies sibirica</i> Ledeb.</b>															
1	0	0	29	49.2	11	18.6	8	13.6	4	6.8	7	11.9	0	0	59
2	12	9.1	38	28.8	27	20.5	14	10.6	6	4.5	30	22.7	5	3.8	132
3	144	28	249	48.4	40	7.8	25	4.9	40	7.8	16	3.1	0	0	514
4	12	9.2	47	35.9	45	34.4	14	10.7	2	1.5	10	7.6	1	0.8	131
5	7	4.5	72	45.9	31	19.7	11	7	18	11.5	16	10.2	2	1.3	157
6	5	5.2	40	41.2	20	20.6	13	13.4	12	12.4	1	1	6	6.2	97
7	15	11.5	63	48.5	15	11.5	17	13.1	18	13.8	2	1.5	0	0	130
8	5	4.2	40	33.3	25	20.8	27	22.5	14	11.7	9	7.5	0	0	120
<b>Береза - <i>Betula pubescens</i> Ehrh.</b>															
1	1	4.5	14	63.6	0	0	2	9.1	1	4.5	4	18.2	0	0	22
2	0	0	1	12.5	0	0	0	0	1	12.5	5	62.5	1	12.5	8
3	14	28.6	10	20.4	0	0	1	2	8	16.3	13	26.5	3	6.1	49
4	0	0	4	30.8	0	0	1	7.7	4	30.8	4	30.8	0	0	13
5	2	10.5	2	10.5	0	0	3	15.8	7	36.8	4	21.1	1	5.3	19
6	0	0	2	18.2	1	9.1	2	18.2	4	36.4	1	9.1	1	9.1	11
7	0	0	2	8.3	0	0	0	0	8	33.3	12	50	2	8.3	24
8	1	4.5	1	4.5	0	0	4	18.2	14	63.6	2	9.1	0	0	22

Древесный полог этих лесов очень неравномерен как по сомкнутости (0,1 - 0,8), так и по структуре. В насаждении присутствуют многочисленные окна, образовавшиеся в результате выпадения отдельных деревьев или их групп, часто имеющие значительную площадь. На отдельных участках происходит массовая гибель деревьев ели старших поколений. Площадь таких очагов усыхания может достигать в подобных условиях 40-50 га (Дыренков и др., 1970) и более; у подножия восточного склона Среднего Бассега 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 (Дыренков и др., 1970); на территории заповедника нами обнаружено два разновозрастных участка массовых ветровалов с площадями около 25 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 мелкокомозачный 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 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, словый 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 (в старшем возрасте - практически стопроцентная).

Достаточно большую площадь занимает валеж (см. рис. 8.5); на долю различного валежа всех пород и возрастов нередко приходится до 20% площади. Валеж является основным субстратом для возобновления основных лесообразующих пород (за исключением кедра).

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 8.1 и на рис. 8.6.

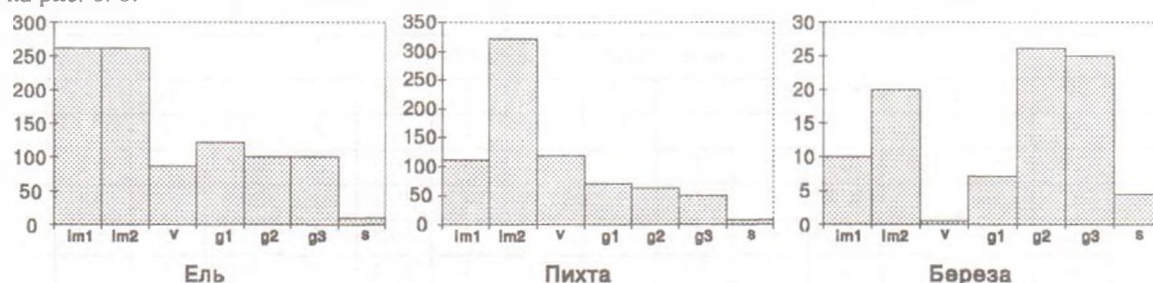


Рис. 8.6. Усредненные спектры возрастных состояний ели, пихты и березы (по данным пересчета 1994 г. на 8 пробках МЛТИ общей площадью в 1,8 га (количества указаны в особях на гектар). Average age spectra of spruce, fir and birch (on the 1994 year data for 8 plots, total square - 1,8 hectares).

**Таблица 8.2. Результаты пересчета подроста ели и пихты (суммарного) по размерным классам и возрастам**

Интервалы высот	Пробная площадь 1		Пробная площадь 2		Пробная площадь 3		Ежегод- ный отпад
	Количество	Средний возраст	Количество	Средний возраст	Количество	Средний возраст	
до 10см.	59	3	17	3	2	4	3.5%
11-20см.	91	6	36	6	6	7	0.4%
21-50см.	46	12	12	12	5	13	4.9%
51-100см.	51	21	16	21	2	21	1.9%
1.01-2.0м	25	32	17	32	15	31	6.6%
2.01-9.0м	33	70	7	70	24	70	3.0%

Нами также проведен пересчет подроста хвойных по абсолютным возрастам и размерным классам (для вегетативного потомства пихты сибирской учетной единицей являлась физически обособившаяся особь). Общая площадь пересчета составила 1500 м<sup>2</sup> (3 пробных площади по 500 м<sup>2</sup>). Учетные площади охватывали различные ситуации под пологом малонарушенного леса и в сумме достаточно полно отражают реальную картину. Результаты пересчета приводятся в таблице 8.2.

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.

### **8.5. Влияние лесохозяйственной деятельности на смену пород и структуру древесного яруса лесов.**

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 рекомендовавшихся 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, рыбаками 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.

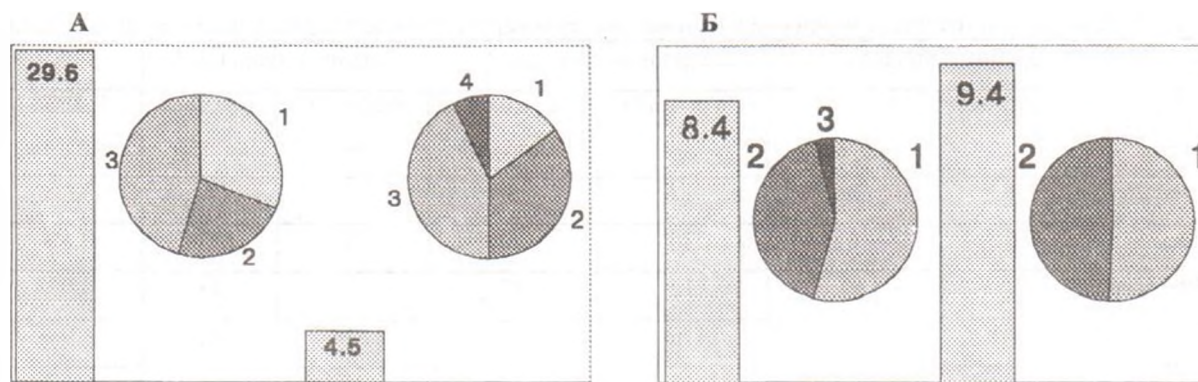


Рис. 8.7. А. Изменение сомкнутости (в %) и породного состава верхнего яруса древостоя через 8-14 лет после сплошной рубки с нерегулярным расположением волоков и пазух по сравнению с малонарушенным лесом (слева - лес, справа - вырубка). 1 - пихта, 2 - береза, 3 - ель, 4 - рябина. А. Change in covering and species structure of the stand in 8-14 years after cutting in comparison with an insignificantly disturbed forest (at the left - forest, at the right - clearing). 1 - fir, 2 - birch, 3 - spruce, 4 - mountain ash.

Б. Изменения в составе и суммарном проективном покрытии подраста хвойных в результате сплошной рубки с нерегулярным расположением волоков и пазух (слева - малонарушенный лес, справа - вырубки 8-14-летнего возраста). 1 - пихта, 2 - ель, 3 - кедр. Change in structure and covering of young coniferous in result of clearing (at the left - insignificantly disturbed forest, at the right - clearing of 8-14-years age). 1 - fir, 2 - spruce, 3 - siberian pine.

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 нескольких-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 практически никак не сказываются на структуре древостоя (Шергольд и др., 1970). По всей видимости, сейчас уже невозможно оценить объем и места проведения этих рубок на территории заповедника "Басеги" (за исключением отдельных случаев), однако отдельные неоднородности в составе и структуре древесного яруса вполне могут быть связаны с именно с такими рубками. В юго-восточной части заповедника (кварталы 73 - 75 Коростелевского лесничества) нами найдены на отдельных участках довольно явные следы проведения этих рубок, выражающиеся в отсутствии в составе древостоя крупномерных деревьев ели на площади в несколько десятков гектаров.





**Рис. 8.8.** Типичная структура массива сплошных рубок с нерегулярным расположением волоков (фото 1967 г., южная часть новой территории заповедника Басеги). А - временные лесовозные дороги, Б - места складирования и погрузки древесины, В - участки со сплошной вырубкой исходного древостоя и практически полностью уничтоженным подростом и тонкомером, Г - то же, со следами подготовки почвы под создание лесных культур, Д - сохранившиеся группы и куртины подроста, Е - то же, с сохранившейся частью тонкомерных деревьев, Ж - участки семенников, оставляемые в регулярном порядке на некоторых вырубках, З - нерегулярно расположенные группы и массивы оставленных крупномерных деревьев. Typical structure of a clearing with an irregular cutting structure (photo 1967, southern part of new territory of "Basegi" reserve)

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 фаутовых 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 сохранялось значительное количество подроста и тонкомера хвойных (не менее 250-300 шт. тонкомера и 3 - 5 тыс. шт. подроста на 1 га) и интенсивности выборки 85-90% по запасу (Жебрыков, Никитин, 1982), см. рис. 8.7. 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.

При механизированных способах разработки лесосек 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% по окружности ствола, 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 почвенного покрова обеспечивала 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).

Сохранившийся после рубки и вновь сформировавшийся подрост хвойных до 70-80-летнего возраста находится под пологом мелколиственного насаждения (Шавнин, 1962 и др.). 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 основной фон вырубленных массивов (см. рис. 8.8).

4. Сплошные концентрированные механизированные рубки. Сплошные концентрированные рубки, проводившиеся с применением тяжелой многофункциональной техники (как правило, разрабатывавшиеся по технологии "узких лент", с регулярным расположением волоков и пасек), отличаются от предыдущего вида рубок значительно большей степенью повреждения почвенного и живого почвенного покрова, а также оставляемых на вырубках подроста хвойных деревьев (см. рис. 8.9).

Тонкомерные деревья при данном способе лесозаготовок оставались в незначительном количестве и, как правило, погибали в первые же годы после рубки в результате полученных повреждений. Площадь волоков увеличивалась по сравнению с предыдущим видом рубок вдвое при двукратном же увеличении давления на почву (Данилик, 1986). Незначительное количество сохранявшегося крупного подроста и тонкомерных деревьев, а

также большое количество оголенных участков почвы, приводили к максимальному изменению микроклиматических условий на вырубке по сравнению с исходным лесом. Так, в 1996 г. на таких вырубках нами отмечены отдельные участки со 100%-ным повреждением молодых приростов пихты поздними весенними заморозками при полном отсутствии аналогичных повреждений под пологом леса и незначительных повреждениях на вырубленных участках полосно-постепенных рубок. Достаточно сильные повреждения молодых приростов пихты отмечались нами на подобных участках и в 1995 г.

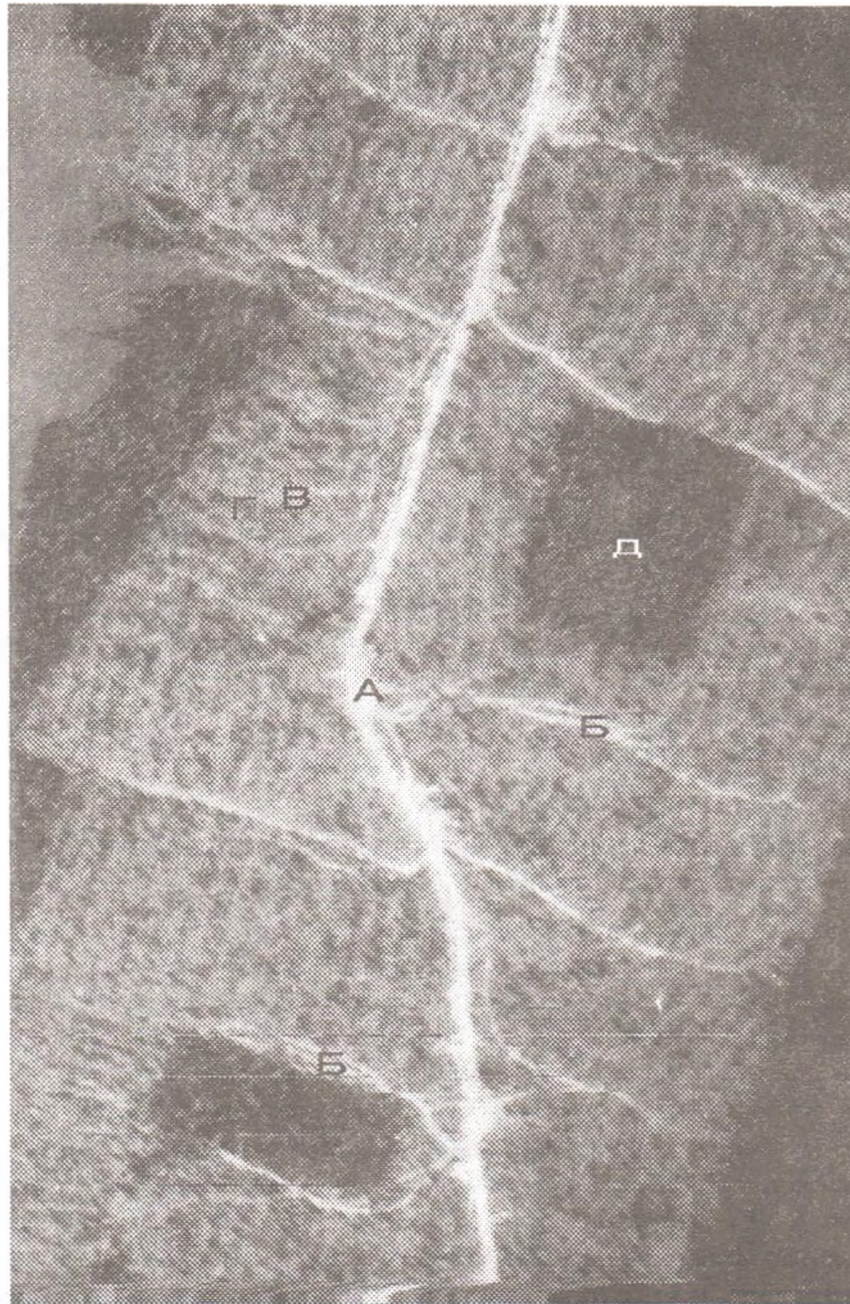


Рис. 8.9. Типичная структура сплошной вырубki, разработанной по технологии "узких лент". А - крупные лесовозные дороги, Б - мелкие лесовозные дороги, В - волока, Г - пасеки и валы порубочных остатков, Д - семенные куртины. Съемка 1967г. Typical structure of a clearing, cutted with technology of "narrow stripes".

При рубках этого типа остающийся крупный подрост и тонкомер пихты получает столь многочисленные повреждения и в такой сильной степени страдает от изменения микроклиматических условий, что основная его часть выпадает в первое же десятилетие после рубки. Остающийся подрост ели выживает в значительно большей степени.

Из-за относительно недолгой истории применения данного типа вырубок в окрестностях заповедника "Басеги" оценить происходящие на их месте долгосрочные изменения в характере растительности пока не представляется возможным. Однако, совершенно очевидно, что эти 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 вырубков (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, подвергнувшихся воздействию пожаров, в 10 - 15% от общей площади.

Нами проведена предварительная оценка возобновления кедра на сплошных вырубках окрестностей заповедника "Басеги". При всей сложности сопоставления численности подроста кедра 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 im1 - im2 на километр учетного маршрута. Однако, на вырубках более 20-летнего возраста нами не найдено ни одной молодой особи кедра. По всей видимости, это объясняется гибелью кедрового подроста после смыкания мелколистного полога из-за резкого ухудшения условий освещенности. Несмотря на достаточную теневыносливость кедра, порог его гибели от недостатка света достаточно высок и составляет 13% от полной солнечной освещенности в возрасте более 15 лет (Катаева, Корзухин, 1987).

## **8.6. Долгосрочные изменения флористического разнообразия на вырубках и их связь с различными элементами лесозаготовительных технологий.**

Детальная оценка долгосрочных изменений флористического разнообразия на вырубках проводилась нами для наиболее распространенного в прошлом на территории окрестностей хребта Басеги типа вырубков - сплошных с нерегулярным расположением волоков и пазок, 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 фоновых для малонарушенных лесов видов, как щитовник австрийский, кочедыжник женский, борец высокий и др. (см. рис. 8.10), 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

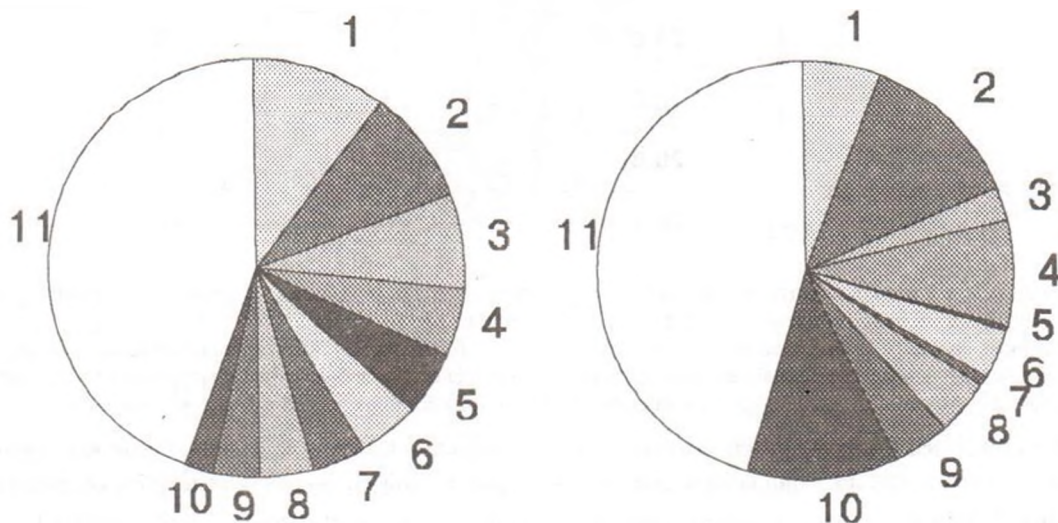


Рис. 8.10. Доля разных видов травянистых растений в сложении яруса С в малонарушенных лесах (слева) и на вырубках до 10-летнего возраста (справа):

1. *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar ex Schinz et Thell. - щитовник австрийский
2. *Rubus idaeus* L. - малина
3. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth - кочедыжник женский
4. *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth - вейник лесной
5. *Equisetum sylvaticum* L. - хвощ лесной
6. *Phegopteris connectilis* (Miech) Watt - фегоптерис буковый
7. *Aconitum septentrionale* Koelle - борец высокий
8. *Stellaria nemorum* L. - звездчатка дубравная
9. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. - голокучник Липписа
10. *Chamerion angustifolium* (L.) Holub. - иван-чай узколистый
11. Прочие виды

Share of different grassy plant species in insignificantly disturbed forests (at the left) and on clearings up to 10-year age (at the right)

на отдельных участках вырубки условия, прислелые 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 биологического (и, в частности, 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, тасжного 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 единицу площади изменяется немонотонно (см. рис. 8.11, А) и зависит, в частности, от размера учетной площади. Наблюдается слабая, но однозначная зависимость числа видов травянистых растений от сохранившейся доли верхних ярусов леса (см. рис. 8.11, Б).

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

Так, при рассмотрении отдельно видов из группы тасжного крупнотравья, типичных для малонарушенных лесов заповедника Басеги (к этой группе относятся *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar 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,

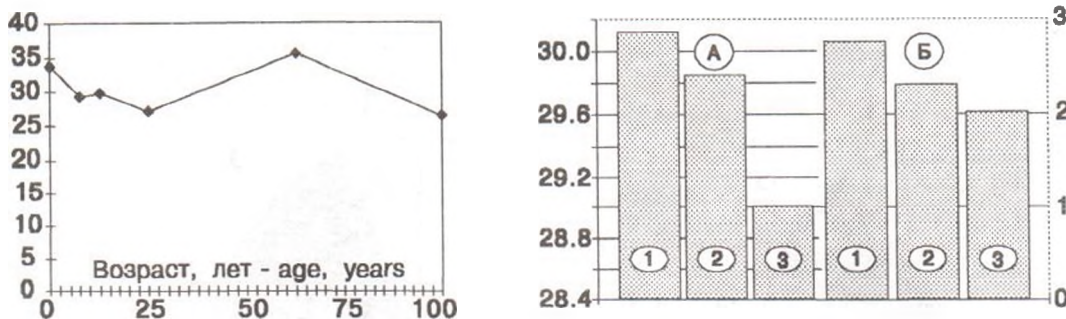


Рис. 8.11. А. Изменение среднего количества видов яруса С на пробную площадь 20x20м в зависимости от возраста рубки (0 - нерубленый лес). Change of average amount of species on the plot 20x20m depending on age of clearing. Б. Зависимость среднего количество видов яруса С на пробную площадь (А) и суммарного среднего обилия видов таежного крупнотравья (Б) от сохранившейся доли исходного древостоя на 5-15-летних вырубках (1 - древостой не сохранился, 2 - сомкнутость крон сохранившейся части древостоя составляет до 4%, 3 - то же более 4%).

*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill. - бодяк разнолистный, *Valeriana volgensis* Kazak. - валериана Волжская, *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. C. Kunz.) Kurat. - диплазиум сибирский, *Impatiens noli-tangere* L. - недотрога обыкновенная, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. - таволга вязолистная, *Geum rivale* L. - гравилат речной, *Scacalia 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 - цicerbita уральская, *Urtica dioica* L. - крапива двудомная, *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. - бодяк огородный, *Strepis 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. 8.12, табл. 8.3). В 100-летнем лесу, сформировавшемся на месте вырубки, 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 8.4 в разделе "нерубленные темнохвойные леса" (с указанием их средней встречаемости в лесах и на вырубках разных возрастов). Эти виды могут быть использованы 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 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 позднеосенних заморозках. Открытые вырубki 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.

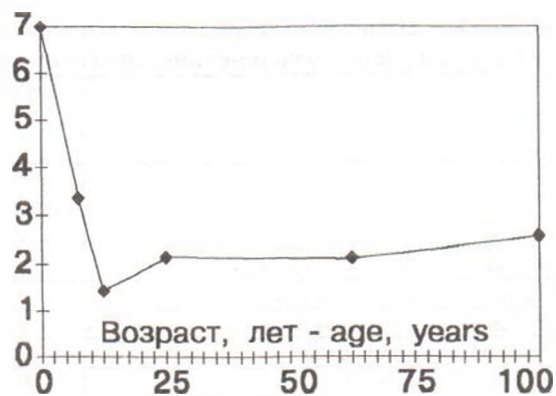
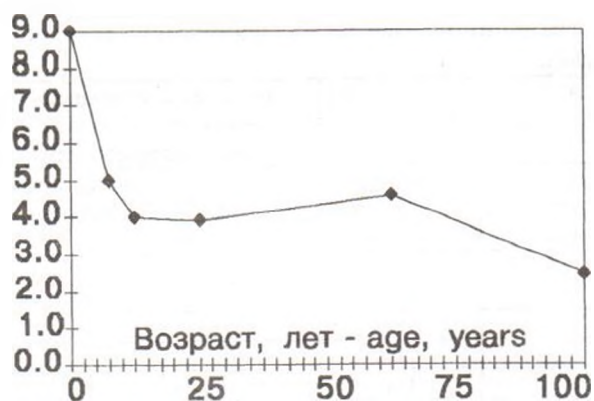


Рис. 8.12. Изменение числа видов таежного крупнотравья на пробную площадь (слева) и их суммарного обилия (справа) в зависимости от возраста вырубki. Change of number of species of taiga broadgrass per plot (at the left) and their total abundance (at the right), depending on age of a clearing.

Таблица 8.3. Изменение среднего обилия видов таежного крупнотравья в зависимости от возраста вырубki (в баллах шкалы Браун-Бланке, градация "+" принята за 0.25).

Возрастная группа вырубok	нерублен-ный лес		5 - 10 лет	10 - 15 лет	23 - 24 года	62 года	100 лет
	встречас- мость	обилие	обилие				
<i>Dryopteris austriaca</i> (Jacq.) Woynar ex Schinz et Thell.	0.95	1.95	1.24	0.48	0.86	0.55	1.96
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	0.86	1.29	0.48	0.18	0.48	0.16	0.11
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	0.84	0.27	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench.	0.70	0.22	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	0.68	0.80	0.19	0.06	0.21	0.59	0.24
<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill.	0.51	0.17	0.13	0.16	0.09	0.30	0.01
<i>Valeriana volgensis</i> Kazak.	0.43	0.11	0.04	0.03	0.06	0.23	0.00
<i>Diplazium sibiricum</i> (Turcz. ex G. Cunz.) Kurato	0.38	0.41	0.62	0.11	0.35	0.09	0.16
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	0.35	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	0.32	0.30	0.18	0.26	0.00	0.00	0.04
<i>Geum rivale</i> L.	0.32	0.12	0.07	0.03	0.00	0.00	0.02
<i>Cacalia hastata</i> L.	0.27	0.09	0.04	0.03	0.05	0.03	0.00
<i>Lathyrus gmelinii</i> Fritsch.	0.24	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs.	0.22	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	0.19	0.33	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01
<i>Stachys sylvatica</i> L.	0.19	0.05	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	0.16	0.39	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
<i>Senecio nemorensis</i> L.	0.16	0.06	0.00	0.03	0.00	0.01	0.01
<i>Cardamine macrophylla</i> Willd.	0.14	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cicerbita uralensis</i> (Rouy) Beauverd	0.14	0.03	0.11	0.02	0.00	0.09	0.00
<i>Urtica dioica</i> L.	0.14	0.03	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	0.08	0.04	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Crepis sibirica</i> L.	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Angelica sylvestris</i> L.	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00

Таблица 8.4. Изменение встречаемости некоторых видов травянистых сосудистых растений на старых и молодых вырубках по сравнению с ненарушенными лесами.

	встречаемость вида на пробных площадях, расположенных в (на)			относительное изменение встречаемости по сравнению с ненарушенным лесом	
	ненарушенных лесах	молодых (5-27 лет) вырубках	старых (62 и 100 лет) вырубках	на молодых вырубках	на старых вырубках
<b>нерубленные темнохвойные леса</b>					
<i>Phegopteris connectilis</i> (Micch)Watt	0.95	0.82	0.40	0.13	0.58
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	0.86	0.62	0.30	0.28	0.65
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	0.84	0.09	0.00	0.89	1.00
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0.84	0.23	0.06	0.73	0.93
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench.	0.70	0.03	0.00	0.96	1.00
<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	0.68	0.22	0.38	0.67	0.44
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	0.65	0.04	0.28	0.93	0.57
<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill.	0.51	0.22	0.22	0.58	0.57
<i>Polygonum historta</i> L.	0.43	0.00	0.00	1.00	1.00
<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link) Trin.	0.43	0.25	0.04	0.42	0.91
<i>Valeriana volgensis</i> Kazak.	0.43	0.18	0.40	0.59	0.08
<i>Saxifraga punctata</i> L.	0.38	0.02	0.06	0.95	0.84
<i>Circaea alpina</i> L.	0.38	0.05	0.04	0.87	0.89
<i>Diplazium sibiricum</i> (Turcz. ex G. Cunz.) Kurato	0.38	0.44	0.18	-0.16	0.52
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	0.35	0.00	0.00	1.00	1.00
<i>Rubus arcticus</i> L.	0.35	0.03	0.12	0.90	0.66
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	0.32	0.11	0.02	0.65	0.94
<i>Geum rivale</i> L.	0.32	0.07	0.04	0.78	0.88
<i>Ranunculus repens</i> L.	0.27	0.05	0.02	0.80	0.93
<i>Caecalia hastata</i> L.	0.27	0.13	0.06	0.52	0.78
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	0.27	0.10	0.22	0.62	0.19
<i>Lathyrus gmelinii</i> Fritsch.	0.24	0.00	0.02	1.00	0.92
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	0.24	0.03	0.00	0.87	1.00
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs.	0.22	0.00	0.04	1.00	0.82
<i>Carex globularis</i> L.	0.22	0.04	0.12	0.80	0.45
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	0.19	0.00	0.00	1.00	1.00
<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm.	0.19	0.01	0.00	0.95	1.00
<i>Stachys sylvatica</i> L.	0.19	0.06	0.00	0.66	1.00
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	0.19	0.04	0.04	0.80	0.79
<i>Listera cordata</i> (L.) R.Br.	0.16	0.00	0.00	1.00	1.00
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	0.16	0.02	0.00	0.86	1.00
<i>Senecio nemorensis</i> L.	0.16	0.04	0.04	0.74	0.75
<i>Cardamine macrophylla</i> Willd.	0.14	0.02	0.00	0.86	1.00
<i>Urtica dioica</i> L.	0.14	0.03	0.00	0.78	1.00
<i>Viola epipsila</i> Ledeb.	0.14	0.03	0.06	0.74	0.56
<i>Cicerbita uralensis</i> (Rouy) Beauverd	0.14	0.08	0.06	0.39	0.56
<i>Epilobium montanum</i> L.	0.11	0.00	0.00	1.00	1.00
<i>Caltha palustris</i> L.	0.11	0.01	0.00	0.92	1.00
<b>вырубки 5 - 27 лет</b>					
<i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub.	0.68	0.92	0.20	-	-
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	0.35	0.89	0.68	-	-
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	0.00	0.39	0.20	-	-
<i>Geranium pratense</i> L.	0.05	0.33	0.10	-	-
<i>Salix caprea</i> L.	0.00	0.28	0.04	-	-
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	0.00	0.20	0.00	-	-
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	0.00	0.17	0.00	-	-
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	0.08	0.14	0.00	-	-
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth	0.00	0.11	0.02	-	-



Таблица 8.4. (окончание).

1	2	3	4	5	6
вырубки 62 - 100 лет					
<i>Lonicera altaica</i> Pall. ex DC.	0.35	0.38	0.92	-	-
<i>Rubus saxatilis</i> L.	0.27	0.27	0.90	-	-
<i>Melica nutans</i> L.	0.03	0.49	0.84	-	-
<i>Fragaria vesca</i> L.	0.00	0.08	0.70	-	-
<i>Ajuga reptans</i> L.	0.11	0.35	0.56	-	-
<i>Solidago virgaurea</i> L.	0.14	0.28	0.56	-	-
<i>Padus avium</i> Mill.	0.03	0.36	0.52	-	-
<i>Asarum europaeum</i> L.	0.00	0.17	0.44	-	-
<i>Pulmonaria malissima</i>	0.16	0.20	0.34	-	-
<i>Carex digitata</i> L.	0.00	0.20	0.34	-	-
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	0.00	0.00	0.26	-	-
<i>Atragene sibirica</i> L.	0.11	0.09	0.24	-	-
<i>Daphne mezereum</i> L.	0.00	0.01	0.22	-	-
<i>Poa pratensis</i> L.	0.00	0.06	0.18	-	-
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.	0.00	0.01	0.16	-	-
<i>Thalicttrum minus</i> L.	0.05	0.12	0.16	-	-
<i>Mycosotis caespitosa</i> K. F. Schultz	0.00	0.03	0.12	-	-
<i>Equisetum pratense</i> L.	0.05	0.03	0.12	-	-
<i>Carex canescens</i> auct.	0.00	0.05	0.10	-	-
<i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm.	0.00	0.06	0.10	-	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0.00	0.00	0.10	-	-

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 дренажное воздействие на территорию, чем система водотоков, существовавшая под пологом малонарушенного леса.

На молодых вырубках фоновыми видами являются малина, иван-чай и вееник лесной, встречающиеся и в малонарушенных лесах (преимущественно по окнам вывалов). Минимум численности этих видов приходится на средневозрастные мелколиственные леса, где отсутствуют как искусственные открытые пространства и участки сбитой почвы, так и ветровая мозаика (см. табл. 8.4). Столь же характерными видами для молодых вырубок являются некоторые другие виды пионерной растительности (см. раздел "вырубки 5-27 лет" в той же таблице).

Значительную индикаторную ценность (в плане определения степени антропогенной нарушенности лесов) представляют собой виды, имеющие высокую встречаемость на вырубках старших возрастов (60 - 100 лет) и низкую - в естественных малонарушенных лесах. Эта группа видов перечислена в третьем разделе таблицы 8.4.

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 негодным 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 Подмосквы 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 старовозрастных лесов одновременно с введением на значительных площадях (ныне занятых старовозрастными лесами) систем рубок, позволяющих в максимальной степени сохранить структурные и средообразующие особенности исходного леса и, таким образом, условия для максимального сохранения его биологического разнообразия.

## 8.7. Заключение.

Территория заповедника "Басеги" является не только уникальным природным комплексом, где, кроме ценных горных экосистем, представлен один из последних массивов перубленных лесов предгорий Урала, но и ценным объектом для изучения антропогенной динамики лесной растительности. Значительную ценность этой территории обуславливает 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 рубками, и выработать ряд предложений по сохранению малонарушенных лесов и оптимизации ведения лесного хозяйства в условиях крупных массивов старовозрастных темнохвойных лесов. В частности, по результатам нашей работы можно сделать следующие выводы:

1. Центральная часть заповедника, представленная старовозрастными елово-пихтовыми лесами с отчетливо выраженной вывальной мозаикой, в историческом прошлом подвергалась воздействию выборочных (приисковых) рубок. Об этом свидетельствует наличие почти разложившихся остатков пней, а также некоторые особенности строения древостоя. В южной части Коростелевского лесничества (в пределах старой территории заповедника) обнаружены участки леса, в которых проводились выборочные рубки высокой интенсивности. Об этом свидетельствует практически полное отсутствие деревьев старших возрастных классов и вывальной мозаики и высокая полнота древостоя.

Несмотря на наличие участков, подвергавшихся в отдаленном прошлом воздействию выборочных рубок, нами не были обнаружены различия в флористическом составе лесной растительности, которые могли бы быть обусловлены этими рубками (за исключением участка в южной части Коростелевского лесничества). Флористический состав растительности (в пределах однородных физико-географических условий) оказался исключительно однородным.

Лесной массив заповедника "Басеги" следует рассматривать не как образец лесов, никогда не подвергавшихся воздействию лесозаготовок, а как леса, не претерпевшие значимых изменений в связи с ведением в прошлом низкоинтенсивных, преимущественно приисковых, рубок. Учитывая широкое распространение в прошлом (в 1920 - 1950-е годы, а местами и позднее) приисковых рубок и отсутствие какой-либо документации на них, а также слабое их влияние на состав лесной растительности, под "эталонными коренными лесами" вообще

следует понимать леса, не подвергавшиеся в прошлом тем формам лесозаготовок, которые ведут к принципиальному изменению структуры и состава лесной растительности.

2. Распространение кедра на территории заповедника также в значительной степени определяется антропогенным фактором (что отмечается разными авторами и для обширных смежных территорий). Об этом свидетельствует почти полное отсутствие кедра на довольно больших частях территории заповедника (в особенности в исторически более заселенных южных и западных частях), не обусловленное явно физико-географическими факторами, а также применяемые в окрестностях заповедника способы и интенсивность заготовки кедровых шишек (с обрубкой крупных ветвей кроны или вырубкой деревьев).

Таким образом, отдельные параметры исходной лесной растительности могут быть сильно изменены человеком даже в условиях ведения очень низкоинтенсивного лесного хозяйства.

3. Массив малонарушенных темнохвойных лесов старой территории заповедника Басеги по составу и структуре растительности весьма однороден в довольно значительном интервале физико-географических условий (высоты, крутизны уклона, экспозиции склонов, условий дренажа). Лесная растительность в пределах крупных невырубленных островов леса в пределах новой территории заповедника также весьма сходна с лесной растительностью основного массива. По структуре и флористическому составу выделяются лишь "парковые" (нагорные) леса и отдельные эдафически или гидрологически обусловленные участки, а также нарушенные участки леса.

В пределах массива малонарушенных лесов отсутствуют четкие границы между отдельными выделами и значительные флористические отличия между соседними участками леса, присущие интенсивно эксплуатируемым лесам центральных областей России и более населенных районов Урала.

4. Большинство участков сплошных вырубок, расположенных на территории заповедника Басеги, характеризуется значительной пространственной неоднородностью, связанной с оставлением семенников, невырубленных массивов леса в труднодоступных местах, а также с оставлением групп и куртин тонкомерных деревьев, березы и подроста и с неравномерным повреждением почвенного и растительного покрова при вывозке древесины. Неоднородность остается заметной в структуре формирующегося на вырубке вторичного леса даже через 62 года после рубки и является определяющим фактором для сохранения флористического разнообразия во вторичных лесах.

Участки более современных рубок с регулярным расположением волоков и пасек (разработанные по технологии "узких лент") и, часто, с расчисткой лесосек под создание лесных культур, значительно более однородны, обеспечивают меньшее разнообразие экологических условий и большие различия между условиями рубки и исходного леса, что обуславливает меньшие возможности для выживания многих видов флоры исходного леса.

5. Среди видов сосудистых растений, отмеченных на участках сплошных вырубок разного возраста, выделяются три группы - виды, характерные для малонарушенных темнохвойных лесов, виды, характерные для молодых вырубок, и виды, характерные для сомкнувшихся мелколиственных лесов (вырубок старше 30 лет). Виды, характерные для старых вырубок, не имеют достаточно широкого распространения и высокого обилия в пределах старой территории заповедника, но весьма характерны для неоднократно рубленных лесов Центральной России и Предуралья.

6. 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 и разрушения куртин невырубленных деревьев). 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 сопоставимо с принятыми в настоящее время оборотами рубки.

7. Остающаяся на вырубках часть исходного древостоя (в первую очередь - береза и тонкомерные деревья пихты и ели) в последующие после рубки годы в значительной степени гибнет. В первую очередь выпадает пихта, получающая, благодаря тонкой коре, сильные повреждения при валке и вывозке соседних деревьев (практически вся остающаяся после рубки пихта выпадает в течение первых тридцати лет). Несколько дольше сохраняются крупные деревья березы. Подрост березы, располагавшийся на месте ветровальных окон в исходном лесу, после рубки развивается медленнее, чем молодой мелколиственный полог, и отстает от него по высоте уже к 30 - 60 годам. Дольше всего на вырубках сохраняются деревья ели, значительная часть которых доживает до времени формирования на вырубке спелого мелколиственного древостоя.

8. На сплошных вырубках в течение очень длительного времени (до 30 лет) сохраняются участки сбитой и переуплотненной почвы на местах погрузки и вывозки древесины, а также на временных лесовозных дорогах, где в течение всего этого срока происходит эрозия почвы. Такие участки в течение десятилетий являются местами обитания и очагами расселения сорной и пионерной растительности.

### Resume

The territory of "Basegi" Nature Reserve presents the vegetation of last primary forests of Ural Mountains and secondary forests of first generation after cutting of virgin forests. The comparative study of floristic composition and structure of the virgin and secondary forests gives opportunity to estimate losses as a result of anthropogenic impact and to work out the practical recommendations on the improving of forest management of the territory. The result of presented work is summarized as following.

1. The forests of "Basegi" Nature Reserve were not transformed significantly in the past and can be considered as model virgin forests.
2. The distribution of cedar on the territory of Nature Reserve is caused by human activity. Though even not intensive forest management can have a significant impact on the species composition and structure of forest vegetation.
3. In the virgin forests there was not found the evident borders between the forest contours, that could be observed in the intensively used forest of Central Russia or other territories of Ural region.
4. The most areas of old clear-cutting are characterized by not homogeneous structure explained by cutting technology: leaving old single and group trees, destroying the soil cover, not regular net of roads. This provides the maintenance of species and structure diversity. Using of new technology of "narrow belts" and following reforestation brought to forming of more homogeneous forest communities.
5. The characteristic of different groups of vascular plants species is given for all types of clear-cuttings.
6. The regularities of floristic composition changes during reforestation are described.
7. The regularities of tree layer forming during reforestation are presented.
8. The particularities of soil disturbance and their impact to the maintenance of populations of ruderal and pioneer species are described.

### Acknowledgements.

The work was possible due to help of "Basegi" Nature Reserve staff, namely: deputy director for science N.M.Loskutova, director V.V.Pletnev, senior researcher E.E.Kitchigayev and others.

Authors should like to thank Prof.O.V.Smirnova who made possible this work.

The significant help in using of aerial and cosmic photos was provided by Dr.D.V.Dobrynin and staff of technical center "Scanex".

The financial and technical support was provided by Green Peace of Russia, Informational coordinating center of Socio-Ecological Union, Puschino State University.

## Благодарности

Авторы главы и участники экспедиции выражают глубокую благодарность заместителю директора заповедника "Басеги" по научной работе Лоскутовой Н.М., директору заповедника Плетеневу В.В., старшему научному сотруднику заповедника Кичигасву Э.Е. и другим сотрудникам заповедника, оказавшим активную поддержку в выполнении этой работы.

Авторы также выражают благодарность старшему научному сотруднику ЦЭПЛ РАН, профессору Смирновой О.В., благодаря которой стало возможным выполнение данной работы.

Значительная помощь в обеспечении нас современной космической съемкой, а также в интерпретации материалов аэро- и космосъемки была оказана сотрудником кафедры географии почв факультета почвоведения МГУ Добрыниным Д.В. и сотрудниками инженерно-технологического центра "Сканэкс".

Авторы выражают глубокую благодарность организациям, оказавшим финансовую и техническую поддержку данной работе - Гринпис России, Центру координации информации Социально-экологического союза, Пушкинскому государственному университету и другим.