

В. Т. Гальцев, Р. П. Исаева

**К ВОПРОСУ ЕСТЕСТВЕННОГО
ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА
ПОД ПОЛОГОМ ПЕРВОБЫТНЫХ
ТЕМНОХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
СУЛЕМСКОЙ ДАЧИ**

Изучение естественного возобновления леса проводили под пологом уникальных первобытных насаждений в кв. 148 Сулемского лесничества Висимского лесхоза, граничащего с северной стороны с Висимским государственным заповедником. В работе использовали методические указания А. В. Побединского [1].

Исследования вели в трех типах леса: ельниках липняковых, крупнопоротниковых и мелкотравно-зеленомошниковых. В натуре закреплено 6 ленточных пробных площадей — трансект. Ширина трансект 2 м, протяженность 80—100 м, в их границах количественный учет возобновления с оценкой его состояния проводили на площадках размером 2×2 м. Количество учетных площадок по типам леса варьировало от 80 до 100. На каждой площадке помимо возобновления древесных пород описывали подлесок, живой напочвенный покров и, кроме того, сомкнутость полога материнского древостоя. По ходу трансект методом реласкопических площадок с помощью полнотомера Биттерлиха определяли состав и полноту древостоя. В целях изучения возрастной структуры возобновления у 350 экз. подроста ели и пихты был определен возраст.

Наиболее полная характеристика типов леса района исследований и возобновления содержится в работе Р. С. Зубаревой [2]. Мы даем лишь краткое описание трех конкретных участков леса, под пологом которых изучали естественное возобновление. Исследования проводили в насаждениях на пологом склоне западной экспозиции. На рис. 1 показана приуроченность к рельефу упомянутых ранее трех типов леса. Местообитанием ельника липнякового служит верхняя часть склона небольшой протяженности. Ниже по склону ельник сме-

няется доминирующим на нем крупнопоротниковым типом леса и ельником мелкоотравно-зеленомошниковым. Почвы под ними, по исследованиям З. Н. Арефьевой [3], имеют слабодифференцированный профиль, бурую окраску, как правило, сильно каменисты, плотного сложения. Морфологическое описание их дано по трем разрезам, заложенным нами на пробных площадях в раз-

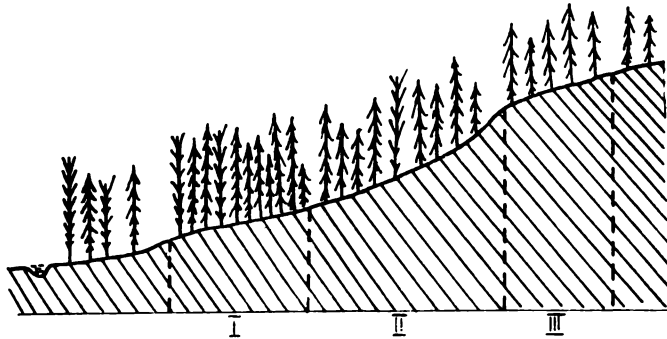


Рис. 1. Схема размещения типов леса по элементам рельефа:
I — ельник мелкоотравно-зеленомошниковый, II — крупнопоротниковый,
III — липняковый.

личных типах леса (табл. 1). Как видно, мощность почвенного профиля достигает в ельнике липняковом 45 см, в крупнопоротниковом — 75, а мелкоотравно-зеленомошниковом — более 80. Почвам в ельнике крупнопоротниковом свойственно близкое залегание уровня грунтовых вод (на 40 см).

В табл. 2 даны таксационные показатели разновозрастных насаждений, под пологом которых проводили исследования. В рассматриваемых типах ельников в составе древостоев участвует пихта. Больше всего ее в ельнике крупнопоротниковом — 4 единицы, в ельнике зеленомошниковом доля ее снижается до 2. Для ельников липнякового и мелкоотравно-зеленомошникового характерна незначительная примесь лиственных пород, причем в первом она представлена липой, во втором — березой. Более или менее близки между собой по таксационным признакам древостои ельников липнякового и крупнопоротникового. По сравнению с ними в мел-

Таблица 1. Морфологическая характеристика почвенных профилей по типам леса в кв. 148 Сулейского лесничества

| Ельник липняковский, разрез 1 | Ельник крупнопоротниковый, разрез 2 | Ельник мелкотравно-зеленомошниковый, разрез 3 |
|--|--|---|
| <p>A₀—0—1,5 см. Неразложившаяся светло-бурая лесная подстилка из опада древесостя и отмерших трав</p> <p>A₁—1,5—17 см. Бурый легкий суглинок мелкозернистой структуры, очень рыхлый, свежий, с обильными корнями растений, неровно переходящий в следующий горизонт</p> <p>B—17—28 см. Сплошной слой камней, переслоенных желтовато-бурым тяжелым суглинком комковатой структуры</p> | <p>A—0—2,5 см. Неразложившаяся бурая лесная подстилка из востоя и отмерших мхов</p> <p>A₁—2,5—11 см. Желтовато-бурый рыхлый влажный суглинок мелкокомковатой структуры, густо пронизанный корнями, с включением мелких камешков</p> <p>A₁B—11—24 см. Светло-бурого цвета с пятнами гумуса, рыхлый средний суглинок комковатой структуры, влажный, с обилием корней древесных пород</p> | <p>A₀—0—2 см. Рыхлая бурая лесная подстилка</p> <p>A₁—2—11 см. Серовато-бурого цвета, средний по механическому составу суглинок, зернистой структуры, рыхлый, свежий, с обилием корней растений</p> <p>A₁A₂—22—23 см. Серовато-бурого цвета рыхлый суглинок, влажный, с корнями древесных пород</p> |
| <p>BC—28—45 см. Буровато-желтый глинистый горизонт мелкоорехватой структуры, свежий, с крупным щебнем серой сланцевой породы и камнями</p> | <p>B—24—41 см. Буровато-серый суглинок мелкоорехватой структуры, плотноватый, сырой, кончается на уровне грунтовых вод</p> <p>BC—41—55 см. Серовато-желтый плотный, тяжелый суглинок с обильным щебнем сланцевых пород и камнями. Горизонт насыщен водой.</p> <p>C—55—75 см. Красновато-бурая с желтыми пятнами глина. Водоупорный горизонт</p> | <p>B—23—30 см. Мелкокомковатый желый суглинок желтовато-бурого цвета</p> <p>B—30—65 см. Желто-бурая глина ореховатой структуры с включением мелкого щебня. Горизонт представляет сплошной слой камней, которые переслаиваются глиной</p> <p>C—с 65 см (глубина разреза 85 см). Желто-бурая глина со щебнем горных пород</p> |

Таблица 2. Таксационные показатели древостоев

| Тип леса | Состав древостоя | Средний диаметр, см | Средняя высота, м | Полнота | Класс бонитета |
|---|------------------|---------------------|-------------------|---------|----------------|
| Ельник: липняковый крупнопоротнико- вый мелкотравно-зелено- мошниковый | 6ЕЗП1Лп ед. К | 25,5 | 23,9 | 0,82 | II, 5 |
| | 6Е4П + К | 26,0 | 24,1 | 0,73 | III, 0 |
| | 7Е2П1Б + К | 22,0 | 22,5 | 1,16 | III, 0 |

котравно-зеленомошниковом типе леса насаждения отличаются высокой полнотой (больше единицы) и сомкнутостью, под их полог значительно меньше проникает света.

В ельнике липняковом подлесок средней густоты, преимущественно из липы и рябины, значительно реже встречается черемуха, жимолость синяя, шиповник, волчье лыко. Преобладающая высота подлеска 1 м. Живой напочвенный покров богатый, всего на пробах было зарегистрировано 36 видов. Основной фон составляют вейник лесной и кислица, среди которых рассеяны папоротники, малина, высокотравье и мелкие травы. Среднее покрытие ими почвы равно 55%. В живом напочвенном покрове редко встречаются зеленые мхи (18%).

В ельнике крупнопоротниковом подлесок редкий, высота его около 3 м, доминирующей породой является черемуха, что обусловлено близким залеганием грунтовых вод. Видовая насыщенность живого напочвенного покрова в 2 раза меньше, чем в ельнике липняковом. Среднее покрытие почвы составляет 80%. Крупные папоротники создают основной фон его первого яруса, а кислица — второго. Широкое распространение имеют также вейник лесной и малина. По сравнению с ельником липняковым здесь заметно увеличивается участие в живом напочвенном покрове зеленых и листостебельных мхов, средняя встречаемость как тех, так и других равна 50%, покрытие почвы — 20%.

В ельнике мелкотравно-зеленомошниковом подлесочных пород насчитывается 3,2 тыс. экз. на 1 га. Преобладающей является рябина, высота ее около 1 м. Доволь-

но распространен шиповник, реже встречаются черемуха и жимолость синяя. В живом напочвенном покрове в обилии зеленые мхи, встречаемость их на учетных площадках составляет 85%. В травяном покрове доминирует кислица, в которой рассеяны майник двулистный, линнея северная, костяника, звездчатка лесная, хвощ лесной, папоротник линнея. В окнах бурное развитие получает вейник лесной. Проективное покрытие почвы травами в среднем равно 50%.

Изучение возобновления под пологом леса показало, что количество его сильно варьирует как по типам леса, так и в пределах каждого типа (табл. 3).

Таблица 3. Количество возобновления на учетной площадке (4 м²) по типам леса

| Тип леса | Статистические показатели | | | | |
|------------------------------|---------------------------|------|----------|-----|------|
| | М, шт. | m | σ | v | p |
| Ельник: | | | | | |
| липняковый | 4,9 | 0,50 | 5,0 | 102 | 10,2 |
| крупнопапоротниковый | 4,1 | 0,53 | 4,7 | 115 | 13,0 |
| мелкотравно-зеленомошниковый | 8,5 | 0,87 | 7,8 | 92 | 10,2 |

Коэффициент изменчивости численности возобновления на учетных площадках по типам леса составляет 92—115%. В среднем на 1 га насчитывают в ельнике липняковом 12, крупнопапоротниковом 10, в мелкотравно-зеленомошниковом 21 тыс. экз., из них жизнеспособная часть составляет 80—89% (табл. 4).

Характеристика жизнеспособной части возобновления по типам леса представлена в табл. 5. Приведенные данные свидетельствуют о сходстве лесовозобновительных процессов в ельниках липняковом и крупнопапоротниковом по количеству возобновления и его высотной структуре. Различия в количественных показателях возобновления в этих двух типах ельников незначительны, коэффициент достоверности различий (t) равен 1,07. В среднем на 1 га насчитывается 1,1—1,7 тыс. всходов, 8,4—7,2 тыс. подростов и 220—250 экз. тонкомера. В ельнике липняковом были учтены преимущественно всходы пихты, а в крупнопапоротниковом типе леса в равной

Таблица 4. Состояние возобновления под пологом леса

| Тип леса | Общее кол-во | | Жизнеспособная часть | | Жизнеспособная часть хвойных пород | |
|------------------------------|-------------------|-----|----------------------|------|------------------------------------|------|
| | тыс. экз. на 1 га | % | тыс. экз. на 1 га | % | тыс. экз. на 1 га | % |
| Ельник: | | | | | | |
| липняковый | 12,2 | 100 | 9,8 | 80,2 | 9,8 | 80,2 |
| крупнопоротниковый | 10,2 | 100 | 9,1 | 89,0 | 9,1 | 89,0 |
| мелкотравно-зеленомошниковый | 21,3 | 100 | 18,6 | 87,0 | 17,2 | 80,0 |

мере имелись всходы и ели и пихты. Соотношение подроста различных категорий крупности более или менее одинаково в обоих типах леса. В ельнике липняковом мелкий подрост (высота до 0,5 м) составляет 54%, средний (высота от 0,51 до 1,5 м) — 33%, а крупный (выше 1,5 м) — 13%. В ельнике крупнопоротниковом эти показатели равны соответственно 52, 27 и 21%. Как в том, так и в другом типах леса возобновление представлено преимущественно елью и пихтой, которые в липняковом типе леса находятся в равном соотношении, в крупнопоротниковом — участие пихты снижается до 4 ед. В качестве небольшой примеси встречается кедр, количество его, как правило, не превышает 60—80 экз. на 1 га.

Иначе протекает возобновление в ельнике мелкотравно-зеленомошниковом, численность подроста здесь в 2 раза больше, чем в предыдущих типах леса (18,58 тыс. экз. на 1 га). В составе доминирует ель, участие пихты сокращается, заметно увеличивается количество кедра (до 800 экз. на 1 га), появляется береза. Подрост представлен в основном мелкими экземплярами высотой до 0,5 м, на их долю приходится 80% общего количества. Категория среднего по величине подроста составляет 17, а крупного — всего лишь 3%. Тонкомер практически отсутствует. В количестве 1,25 тыс. экз. на 1 га были учтены всходы хвойных пород, которые, как и в ельнике липняковом, представлены в основном пихтой. Для данного типа леса характерна повышенная вегетативная возобновляемость пихты как путем отводков, так и,

Таблица 5. Характеристика жизнеспособного возобновления под пологом леса

| Тип леса | Категория возобновления | Кол-во по породам, тыс. экз. на 1 га | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------|------|--------|------|-------|
| | | ель | пихта | кедр | береза | липа | всего |
| Ельник: липняковый | Всходы | 0,09 | 1,01 | — | — | — | 1,10 |
| | Подрост: | 4,74 | 3,62 | 0,08 | 0,01 | — | 8,45 |
| | мелкий | 2,80 | 1,72 | 0,02 | 0,01 | — | 4,55 |
| | средний | 1,53 | 1,22 | 0,05 | — | — | 2,80 |
| | крупный | 0,41 | 0,68 | 0,01 | — | — | 1,10 |
| | Тонкомер | 0,07 | 0,15 | — | — | 0,03 | 0,25 |
| | Всего экз. | 4,90 | 4,78 | 0,08 | 0,01 | 0,03 | 9,80 |
| крупнопоротниковый | Всходы | 0,73 | 0,93 | — | — | — | 1,66 |
| | Подрост: | 4,70 | 2,47 | 0,06 | — | — | 7,23 |
| | мелкий | 2,42 | 1,26 | 0,03 | — | — | 3,71 |
| | средний | 1,31 | 0,66 | — | — | — | 1,97 |
| | крупный | 0,97 | 0,55 | 0,03 | — | — | 1,55 |
| | Тонкомер | 0,16 | 0,06 | — | — | — | 0,22 |
| | Всего экз. | 5,59 | 3,46 | 0,06 | — | — | 9,11 |
| мелкотравно-зеленомошниковый | Всходы | 0,12 | 1,13 | — | — | — | 1,25 |
| | Подрост: | 10,81 | 5,12 | 0,81 | 0,56 | — | 17,30 |
| | мелкий | 8,78 | 3,86 | 0,76 | 0,56 | — | 13,96 |
| | средний | 1,88 | 1,07 | 0,05 | — | — | 3,00 |
| | крупный | 0,15 | 0,19 | — | — | — | 0,34 |
| | Тонкомер | — | 0,03 | — | — | — | 0,03 |
| | Всего экз. | 10,93 | 6,28 | 0,81 | 0,56 | — | 18,58 |

Примечание. К мелкому подросту отнесены экземпляры высотой до 0,5 м, к среднему — 0,51—1,5, крупному — более 1,5.

очевидно, из спящих почек отмирающих экземпляров ее подроста.

Во всех рассматриваемых типах леса прослеживается зависимость численности подроста от сомкнутости полога материнского древостоя (табл. 6). В ельниках липняковых и крупнопоротниковых, где по «окнам» разрастается подлесок из липы, рябины и черемухи, а также вейниковый, малиновый и крупнопоротниковый покров, наибольшее количество хвойного подроста учте-

Таблица 6. Зависимость количества жизнеспособного хвойного подростка от сомкнутости древесного полога (в числителе — тыс. экз. на 1 га, в знаменателе — %)

| Тип леса | Сомкнутость полога | | | | | Всего подростка |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | 0 | 0,1—0,3 | 0,4—0,5 | 0,6—0,7 | 0,8 и более | |
| Ельник: | | | | | | |
| липняковый | $\frac{1,02}{12,1}$ | $\frac{0,90}{10,6}$ | $\frac{1,78}{21,1}$ | $\frac{1,80}{21,3}$ | $\frac{2,95}{34,9}$ | $\frac{8,45}{100,0}$ |
| крупнопоротни- ковый | $\frac{1,16}{16,0}$ | $\frac{0,82}{11,3}$ | $\frac{1,35}{18,8}$ | $\frac{1,45}{20,0}$ | $\frac{2,45}{33,9}$ | $\frac{7,23}{100,0}$ |
| мелкотравно-зеле- номошниковый | $\frac{0,25}{1,5}$ | $\frac{3,28}{19,6}$ | $\frac{1,99}{11,9}$ | $\frac{7,28}{43,5}$ | $\frac{3,94}{23,5}$ | $\frac{16,74}{100,0}$ |

но при сомкнутости полога материнского древостоя 0,8 и более. В местоположениях небольшой сомкнутости древостоя были зарегистрированы в основном экземпляры крупного подростка. Лучшие условия для возобновления хвойных пород в ельнике мелкотравно-зеленомошниковом создаются при сомкнутости материнского полога 0,6—0,7. Статистическая обработка материала свидетельствует о довольно тесной связи между численностью подростка и сомкнутостью древесного полога (табл. 7). Корреляционное отношение колеблется по типам леса от 0,74 до 0,86.

Таблица 7. Связь между количеством жизнеспособного подростка и сомкнутостью полога материнского древостоя

| Тип леса | Средняя сомкнутость полога | Корреляционное отношение η | Ошибка η | $t_{\eta\text{факт.}}$ | $t_{0,05}$ при $n=8$ |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------|----------------------|
| Ельник: | | | | | |
| липняковый | 0,61 | 0,74 | $\pm 0,238$ | 3,11 | 2,31 |
| крупнопоротни- ковый | 0,53 | 0,81 | $\pm 0,205$ | 3,95 | 2,31 |
| мелкотравно-зеле- номошниковый | 0,61 | 0,86 | $\pm 0,134$ | 6,42 | 2,31 |

Установить достоверные закономерности влияния живого напочвенного покрова на численность возобновления нам не удалось, однако приведенные в табл. 8 данные позволяют отметить некоторые тенденции этого влияния. Наибольшее количество экземпляров подроста и всходов приурочено к растительным микрогруппиров-

Таблица 8. Влияние живого напочвенного покрова на численность всходов и мелкого подроста на учетной площадке (4 м²), экз.

| Тип леса | Кислица | Вейник | Крупные папоротники | Зеленые мхи |
|------------------------------|---------|--------|---------------------|-------------|
| Ельник: | | | | |
| липняковый | 3,3 | 1,5 | 3,4 | — |
| крупнопапоротниковый | 3,2 | 2,8 | 1,5 | — |
| мелкотравно-зеленомошниковый | 5,6 | 4,8 | — | 6,8 |

кам из зеленых мхов и кислицы, меньшее — к вейниковым и крупнопапоротниковым.

Материалы исследований показали вполне отчетливую типологическую обусловленность расселения хвойных пород под пологом древостоя (табл. 9). Данные таблицы указывают на то, что в свежих условиях место-

Таблица 9. Приуроченность всходов и подроста хвойных пород к различным субстратам под пологом насаждений, %

| Субстрат | Ельник | | | | | |
|--|------------|---------|----------------------|---------|------------------------------|---------|
| | липняковый | | крупнопапоротниковый | | мелкотравно-зеленомошниковый | |
| | всходы | подрост | всходы | подрост | всходы | подрост |
| Микроповышения из сгнившей древесины (стволы, пни) | 39 | 65 | 44 | 66 | 41 | 65 |
| Почва | 57 | 29 | 18 | 21 | 25 | 28 |
| Полуразложившийся опад на корневых лапах деревьев | 4 | 6 | 28 | 13 | 34 | 8 |

обитания ельников липняковых большая часть всходов (57%) приурочена к почвенному субстрату. В ельниках крупнопоротниковых и мелкотравно-зеленомошниковых с режимом временного избыточного увлажнения [2] всходы хвойных пород были зарегистрированы преимущественно на микроповышениях из сгнившей древесины (44—41%) и на прикрытых слоем опада корневых лапах деревьев (38—34%). Что касается подроста, то основная масса его (65—66%) во всех типах леса учтена на ми-

Таблица 10. Приуроченность подроста ели и пихты к различным субстратам, %

| Тип леса | Порода | Субстрат | | |
|------------------------------|--------|--------------------|----|--|
| | | сгнившая древесина | | полуразложившийся опад на лапах деревьев |
| Ельник: | | | | |
| липняковый | Ель | 82 | 15 | 3 |
| | Пихта | 44 | 48 | 8 |
| крупнопоротниковый | Ель | 72 | 20 | 8 |
| | Пихта | 54 | 22 | 24 |
| мелкотравно-зеленомошниковый | Ель | 74 | 18 | 8 |
| | Пихта | 44 | 48 | 8 |

кроповышениях из сгнившей древесины с покровом из зеленых мхов и кислицы. Очевидно, эта экологическая ниша наиболее благоприятна для выживания всходов и дальнейшей их жизни и развития.

Отношение подроста ели и пихты к различным субстратам неодинаковое (табл. 10). Из общего количества подроста ели 72—81% его селится на микроповышениях из сгнившей древесины, 15—20 — на почвенном субстрате и 3—8 — на полуразложившемся опаде хвои и веточек по корневым лапам деревьев. У пихты эти показатели соответственно равны 44—54, 22—48 и 8—23%. Высокая доля приуроченности подроста пихты к почвенному субстрату, по всей вероятности, объясняется тем, что она лучше ели переносит затенение и угнетающее влияние живого напочвенного покрова. Повышенная относительная влажность воздуха под пологом древостоев ельника крупнопоротникового, обусловленная близ-

ким залеганием грунтовых вод [2], позволяет пихте длительное время нормально расти и развиваться на субстрате из тонкого слоя полуразложившегося опада по корневым лапам деревьев. Приуроченность большей части хвойного подроста к микроповышениям обуславливает размещение его по площади группами, это особенно выражено в ельнике крупнопоротниковом. В целом во всех типах леса пространственное распространение подроста равномерное (табл. 11), встречаемость колеблется в пределах от 81 до 94%.

Таблица 11. Встречаемость хвойного подроста в различных типах леса, %

| Тип леса | Общая | Ели | Пихты |
|------------------------------|-------|-----|-------|
| Ельник: | | | |
| липняковый | 88 | 69 | 67 |
| крупнопоротниковый | 81 | 58 | 60 |
| мелкотравно-зеленомошниковый | 94 | 85 | 73 |

Возрастная структура жизнеспособного возобновления, отраженная на рис. 2, свидетельствует о том, что большая часть хвойного подроста может нормально расти и развиваться в ельниках липняковым и крупнопоротниковом до 30-летнего возраста, а в условиях ельника мелкотравно-зеленомошникового — лишь до 20 лет. В дальнейшем, очевидно, с увеличением требований к свету, влаге и элементам минерального питания численность подроста резко сокращается. ~~Экземпляры старше 30 лет составляют от общего количества в ельнике липняковым 18% (1,7 тыс. экз. на 1 га), в крупнопоротниковом — 24% (2,1 тыс. экз. на 1 га). Подроста старше 20 лет в ельнике мелкотравно-зеленомошниковом насчитывается 3,3 тыс. экз. на 1 га. В подпологовой обстановке подрост находится под постоянным влиянием материнского древостоя. Возникающая с развитием подроста и с изменениями его требований к экологической среде, а также с изменением и самой среды напряженность взаимных отношений между древостоем и подростом саморегулируется изменением численности последнего.~~

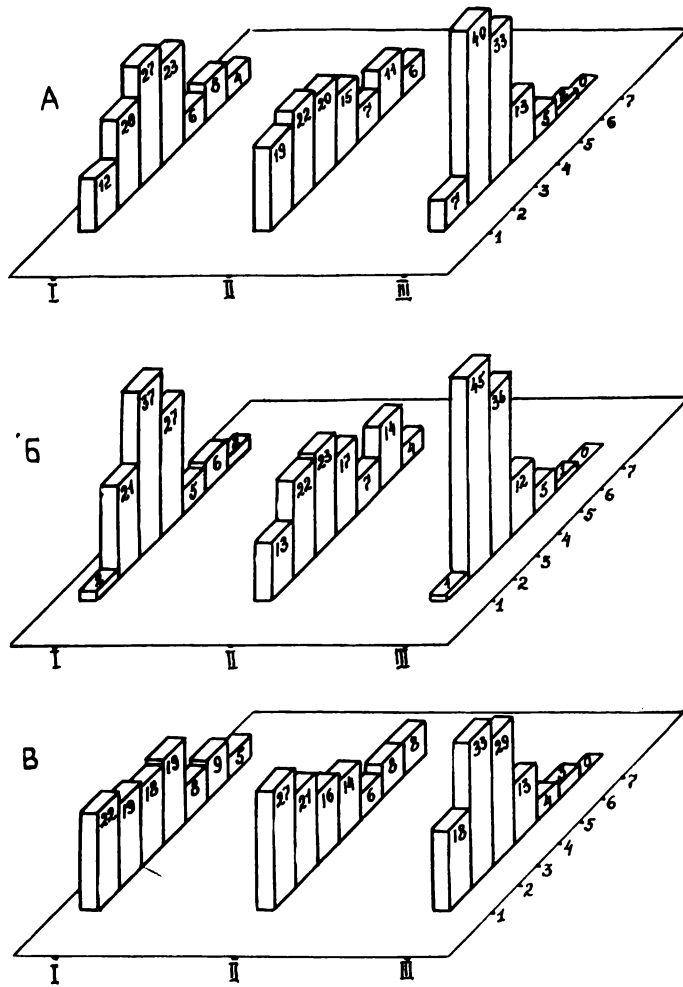


Рис. 2. Возрастная структура жизнеспособного подростка.

Порода: А — ель и пихта вместе, Б — ель, В — пихта.

Тип леса: I — ельник липняковый, II — крупнопоротниковый, III — мелкотравно-зеленомошниковый.

Возрастные группы, лет: 1 — всходы, 2 — до 10, 3 — 11—20, 4 — 21—30, 5 — 31—45, 6 — 46—60, 7 — 61—90 (цифры на столбцах показывают процентное соотношение),

Критические моменты (критический возраст), в которые наблюдается наибольшая гибель хвойного подроста, колеблются в зависимости от типа леса и древесной породы, но само наличие их обуславливает цикличность развития подроста. В условиях ельников липнякового и крупнопоротникового прослеживается; например, два цикла в развитии хвойного подроста (рис. 3). Из рис. 3 видно, что в ельнике липняковом и зеленомошниковом критическими возрастными периодами у подроста ели являются в основном 11—20, а также 46—60 лет, у пихты в ельнике липняковом — 10 и 40—60 лет, в мелкотравно-зеленомошниковом — 10 и 31—45 лет. Критические периоды у пихты менее выражены, чем у ели. Отпад подроста пихты происходит более или менее равномерно на всех возрастных этапах жизни ее под пологом материнского древостоя. В целом он меньше отпада ели в ельнике липняковом и крупнопоротниковым в 2 раза, а в ельнике мелкотравно-зеленомошниковом — в 5. Пихта по сравнению с елью обладает лучшей способностью переносить неблагоприятные условия подпологовой экологической среды, об этом наглядно свидетельствуют данные о росте и состоянии подроста под пологом леса (табл. 12) и о динамике состава подроста с увеличением его возраста (табл. 13).

Данные табл. 12 показывают, что приросты по высоте у пихты примерно в 1,3 раза больше, чем у ели во всех типах леса, лучше также и состояние пихты, если судить по отношению годовичных приростов главных побегов к боковым. Из табл. 13 видно, что с возрастом состав подроста в ельниках липняковом и мелкотравно-зеленомошниковом сдвигается в пользу пихты с 3—4 до 6 ед. В ельнике крупнопоротниковом подрост ~~остается~~ постоянным. По-видимому, экологическая ниша ельника крупнопоротникового наиболее благоприятна для подпологовой жизни возобновления хвойных пород, и особенно ели. Об этом свидетельствуют наиболее высокая доля жизнеспособных экземпляров подроста (89%) (табл. 4), равномерный отпад (рис. 3) и стабильный состав (табл. 13) на всех возрастных этапах развития.

Выводы

1. Полученные материалы исследований свидетельствуют о типологической обусловленности лесовозобновительного процесса.

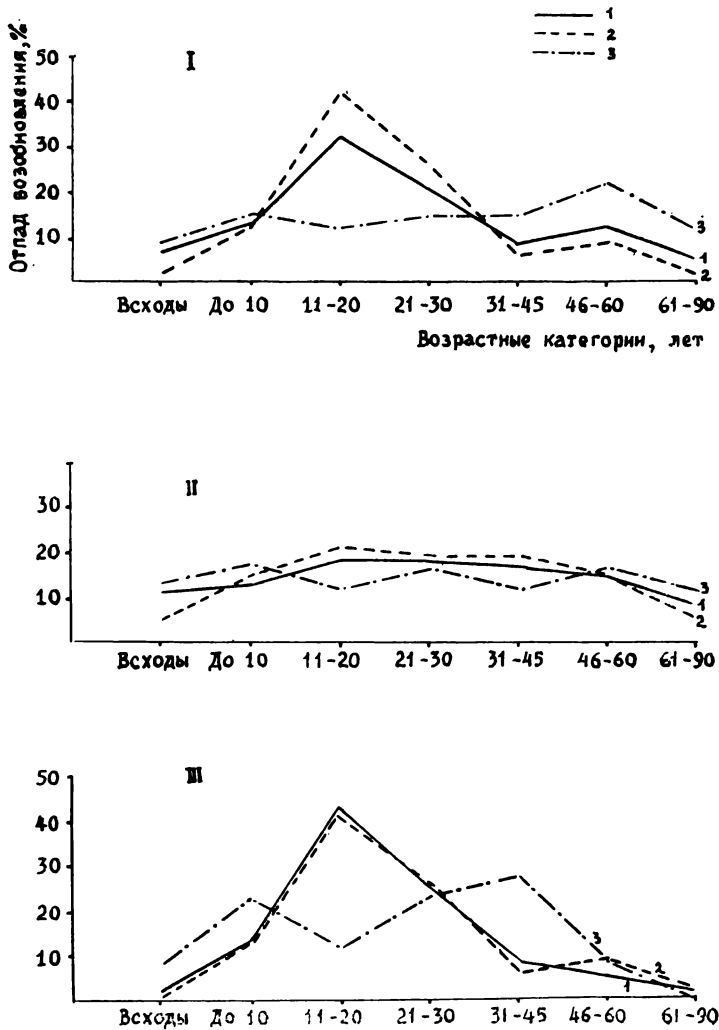


Рис. 3. Величина и характер отпада подроста под пологом леса:

1 — общий, 2 — отпад ели, 3 — отпад пихты. Типы леса: I — ельник липняковый, II — ельник крупнопоротниковый, III — ельник мелко-травно-зеленомошниковый.

Таблица 12. Показатели роста и состояния подроста ели и пихты под пологом леса

| Тип леса | Категория крупности подроста | Преобладающий возраст подроста, лет | Средний (за 5 лет) годичный прирост по высоте осевого побега, см | | Отношение прироста осевого побега к боковому (по высоте) | |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|-------|--|-------|
| | | | ель | пихта | ель | пихта |
| Ельник: липняковый | Мелкий | до 20 | 1,6 | 2,0 | 0,9 | 1,2 |
| | Средний | 21—45 | 3,4 | 6,0 | 1,0 | 1,1 |
| | Крупный | 46—90 | 9,8 | 11,4 | 1,4 | 1,7 |
| крупнопоротниковый | Мелкий | до 20 | 2,3 | 2,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Средний | 21—45 | 4,0 | 6,6 | 0,9 | 1,3 |
| | Крупный | 46—90 | 10,5 | 11,3 | 1,4 | 1,4 |
| мелкотравно-зеленомошниковый | Мелкий | до 20 | 2,0 | 2,2 | 1,2 | 1,1 |
| | Средний | 21—45 | 4,0 | 6,6 | 0,9 | 1,2 |
| | Крупный | 46—90 | — | 4,7 | — | 1,0 |

Таблица 13. Изменения состава подроста с возрастом

| Категория крупности подроста | Преобладающий возраст, лет | Тип леса: ельник | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|------------------------------|
| | | липняковый | крупнопоротниковый | мелкотравно-зеленомошниковый |
| Мелкий | До 20 | 62Е38Пед. К, Б | 65Е34П1К | 63Е27П6К4Б |
| Средний | 21—45 | 55Е44П1К | 66Е34П | 63Е36П1К |
| Крупный | 46—90 | 38Е62П ед. К | 72Е36П2К | 44Е56П |

2. Естественное возобновление под пологом рассмотренных первобытных темнохвойных насаждений протекает вполне удовлетворительно в ельниках липняковом и крупнопоротниковом и особенно успешно в мелкотравно-зеленомошниковом.

3. Вниз по склону от ельника липнякового к ельнику мелкотравно-зеленомошниковому в составе возобновления усиливаются позиции ели и увеличивается примесь кедра и березы.

4. В липняковом и крупнопоротниковом типах леса с полной древостоев 0,7—0,8 преобладает подрост в возрасте 21—30 лет высотой 0,5—1,0 м. В более сомкнутых насаждениях ельника мелкотравно-зеленомошникового доминирует мелкий подрост ели в возрасте 11—20 лет.

5. По типам леса характер саморегуляции численности возобновления различен. Более или менее плавно в течение всей жизни этот процесс протекает в ельнике крупнопоротниковом, в липняковом и мелкотравно-зеленомошниковом типах леса он носит циклический характер.

6. Качественное состояние возобновления во всех рассматриваемых типах леса вполне удовлетворительное. Жизнеспособные экземпляры от общего количества учетного возобновления составляют 80—89%. Отношение годовых приростов по высоте главных побегов к боковым у ели равно 0,9—1,4, у пихты — 1,0—1,7.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов. М., «Наука», 1966, с. 63.
2. Зубарева Р. С. Типы и динамика лесов Урала и Зауралья. Труды ин-та экологии растений и животных. Свердловск, 1967, с. 87.
3. Арефьева З. Н. Физико-химические свойства почв ключевого участка Средне-Уральского горно-лесного биогеоэкологического стационара. Ин-т экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Свердловск, 1975, с. 19—21.