

внимание уделяли уходу за подростом ели. С учетом подростка ели высотой 0,5 м и густотой 2650 шт./га, который в результате интенсификации прироста по высоте и диаметру после разреживания (осветления) войдет в основную часть древостоя, на данном участке сформируется высокополнотное хвойное насаждение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Казимиров Н.И. Ельники Карелии. - Л.: Наука, 1971. - 138 с.
 [2]. Синькевич М.П. К хозяйственной характеристике рубок главного пользования в Карельской АССР. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1958. - 34 с.

Поступила 28 июня 1996 г.

УДК 630*23

А.И. БУЗЫКИН, Л.С. ПШЕНИЧНИКОВА

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН



Бузыкин Алексей Иванович родился в 1935 г., окончил в 1958 г. Московский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией лесоводства Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, заслуженный лесовод России. Имеет 140 печатных работ по вопросам возобновления, формирования, структуры и продуктивности лесов, рубок ухода за лесом и рубок главного пользования.



Пшеничникова Лариса Семеновна родилась в 1946 г., окончила в 1968 г. Сибирский технологический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Имеет 70 печатных работ в области исследования формирования лесов, густоты древесных ценозов, рубок ухода за лесом и повышения продуктивности внесением минеральных удобрений.

ВЛИЯНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Показаны дифференциация вырубок по микроэкологическим условиям и почвенным субстратам в результате работы лесозаготовительной техники, возобновление, рост подроста и самосева.

Felled areas' differentiation according to micro-ecological conditions and bedrocks as a result of logging machinery's operation, regeneration, young growth and self-sown crops has been revealed.

Вырубки представляют собой сложную мозаику микро- и мезо-экосистем или микроэкологических условий с их почвенными субстратами. При этом относительно однородные типы леса могут быть представлены множеством микроэкологических условий среды либо почвенного субстрата [1, 7, 8]. Поэтому однозначная оценка лесозаготовительной техники – положительная или отрицательная – будет неполной и некорректной. Для практического пользования необходимо адекватное уточнение классификации почвенно-растительного покрова со следами нарушений, которые по возобновляемости и росту древесных растений в разных микроэкосистемах вырубок можно свести к трем типам условий: улучшенные, ухудшенные и ненарушенные. Эти типы и формирующиеся микроэкологические условия инвариантны для разных типов леса, однако соотношение их зависит от типа леса, сезона и технологии лесозаготовок, типов машин и др. Объективными прямыми критериями отнесения частей, участков и почвенных субстратов вырубок к тому или иному типу нарушений являются возобновляемость и темп роста древесных растений.

Процесс возобновления детерминирован экологическими условиями различных категорий напочвенного субстрата, от которых во многом зависит состав, структура, густота и продуктивность формирующихся насаждений. При одинаковых условиях обсеменения различия в возобновляемости на сходных субстратах в разных типах леса в несколько раз меньше, чем на разнокачественных субстратах в пределах одного типа леса. Это обусловлено как резким ухудшением условий возобновления на отдельных участках вырубок (места стоянки техники, колеи и серединные части магистральных волоков, погрузочные площадки), так и существенным улучшением локальных микроэкологических условий на тех участках вырубок, где поселяется обильный самосев хвойных с темпом роста в высоту, превышающим темп роста сохраненного подроста.

За 50-летний период сменилось четыре поколения техники для валочных и сборательно-транспортных работ. Сейчас, судя по уже

сформировавшимся древесным ценозам 20–50-летнего возраста на местах применения разной лесозаготовительной техники, они мало различаются между собой. Имеются данные о более высокой продуктивности древостоев, сформировавшихся после концентрированных рубок, по сравнению с исходными или не тронутыми рубкой древостоями, приведенными к одному возрасту. При этом могут наблюдаться задержки в формировании древостоев, потери в продуцировании древесины.

Благоприятный по водно-физическим условиям субстрат для прорастания семян и роста древесных растений представляют минерализованные неуплотненные участки вырубок. В Приангарье на вырубке из-под сосняка-брусничника после заготовки леса бензопилой и тракторами ТДТ-60, ТДТ-75 на пасечных волоках густота самосева в 2,5–3,0 раза больше, чем на неминерализованной части вырубок [5]. На вырубках из-под пихтачей в Кемеровской области с более влажными суглинистыми почвами густота самосева пихты и кедра на пасечных волоках и неизмененных участках вырубки составила соответственно 7,5...15,0 и 1,5...2,6 тыс. шт./га. При этом примесь березы была на 5...200 % больше, чем хвойных [4]. В сосняке-брусничнике Прибайкалья после рубки в течение первых двух лет на минерализованных участках вырубки появилось 93, на неминерализованных – лишь 7 % самосева [2]. Высокую всхожесть семян на минерализованных участках, в 3–5 раз большую, чем на неминерализованных, отмечали А.В. Побединский [6] и др.

Обобщенная оценка последствий работы агрегатной техники свидетельствует о том, что при валке и трелевке деревьев машинами ВМ-4, ЛП-49 и ЛП-18А по технологиям, предусматривающим наиболее высокий лесозаготовительный эффект, сохраняется 10...20 % подроста от его численности под пологом леса как в зимних, так и в летних условиях. Такая же сохранность наблюдается после валки деревьев бензопилой и трелевки за комли тракторами ТТ-4 и ЛП-18А [3]. Если столь незначительная сохранность при использовании ВМ-4 и ЛП-49 обусловлена техническими особенностями этих машин, то при трелевке тракторами ТТ-4 и ЛП-18А – нерациональностью технологии. Разработка лесосек машинами ЛП-18А и ЛП-19 по технологиям с сохранением подроста позволяет надежно сберечь до 50 % его количества. Оставление источников семян в сочетании с сохраненным подростом гарантирует естественное лесовосстановление на вырубках в короткий срок. При этом на вырубках типов леса с достаточно богатыми и влажными почвами необходимо планировать рубки ухода для формирования хвойных древостоев и предотвращения смены пород.

Из-за уничтожения подроста агрегатными машинами на вырубках светлохвойных древостоев доминирует мелкий подрост и послерубочное молодое поколение леса (самосев), чему способствует значительная минерализация поверхности почвы (см. таблицу). Период возобновления на вырубках сосновых древостоев короткий. Обычно максимальное количество хвойных накапливается уже на 3-й год (рис. 1).

Древостои	Густота подроста и самосева, тыс. шт./га	Распределение, %, подроста и самосева хвойных под пологом (числитель) и на вырубках (знаменатель) по высотным группам, м				
		< 0,1	0,1...0,5	0,5...1,5	1,5...3,0	> 3,0
Сосновые	35,6	21,1	49,0	22,3	5,6	2,0
	14,7	52,8	39,0	7,0	1,0	0,2
Сосново-лиственничные	18,5	17,2	34,1	36,8	8,5	3,4
	8,6	21,6	48,8	22,1	5,5	2,0
Смешанные темнохвойные	10,5	15,0	34,5	34,5	10,6	5,4
	1,5	14,5	35,8	34,9	12,2	2,6

На вырубках сосново-лиственничных древостоев период возобновления хвойных более растянут. В течение 12-летнего периода происходит постепенное заселение вырубок сосной со значительным участием лиственницы. К ним примешиваются темнохвойные породы, особенно ель, но густота подроста каждой породы не превышает 1 тыс. шт./га. На сосновых и сосново-лиственничных вырубках постоянно примесь березы (до 1-2 тыс. шт./га).

На вырубках темнохвойных лесов наблюдается интенсивное возобновление лиственных пород (до 15 тыс. шт./га), при этом особенно обильна осина. Хвойные породы представлены пихтой, елью и незначительно кедром, участие сосны и лиственницы зависит от наличия источников семян. Самосев появляется медленно и неравномерно по площади. Его густота в первые 2-3 года составляет обычно 0,1...1,5 тыс. шт./га с последующим увеличением на 6-8-летних вырубках до 3...4 тыс. шт./га.

По усредненным данным учета, молодое поколение под пологом материнских древостоев и на вырубках имеет следующий состав: в сосновых древостоях (10С) под пологом 58С15Е13П7Б6Лц1К, на вырубке 86С8Лц5Ос1Б; в сосново-лиственничных (2-7С2-6Лц1-2П1-2Е) соответственно 93С4Лц2Б1К и 70С14Лц8Б4Е4Ос; в смешанных темнохвойных (1-7П1-5Е1-3Лц1-2С1К1-2Б1-2Ос) - 47П34Е7К5С3Ос2Лц2Б и 57Ос14Б12П7Е4С3Лц3К.

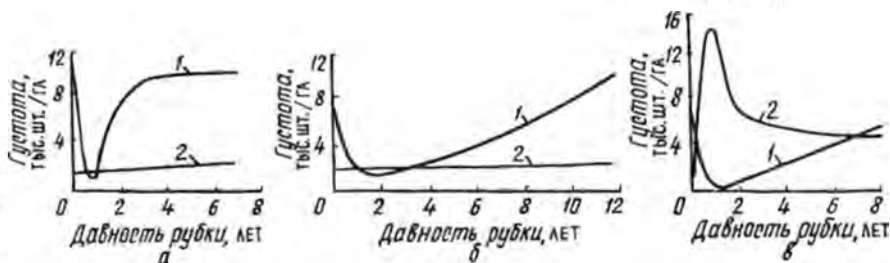


Рис. 1. Густота подроста и самосева под пологом и на вырубках сосновых (а), сосново-лиственничных (б) и смешанных темнохвойных (в) древостоев: 1 - хвойные; 2 - лиственные породы; значение 0 соответствует густоте под пологом древостоя

Тотальное сохранение подроста во всех условиях принято считать показателем высокого качества лесосечных работ и основой успешного лесовосстановления. Однако не из всякого подроста после рубки материнского поколения могут сформироваться высокопродуктивные древостои. Высоковозрастный и угнетенный мелкий подрост из-под полога сосняков и лиственничников не имеет серьезных перспектив, так как в условиях конкуренции еще в материнском древостое он сориентировался на миниатюризацию роста, потерю ортотропности побега. Быстрорастущий подрост очень рано исчерпывает свой ростовой потенциал еще под пологом и элиминируется. В условиях вырубок только самосев с генетической программой быстрого роста имеет реальные шансы на формирование древесного ценоза.

На нетронутых участках почв вырубки, несмотря на их более высокую биологическую активность и плодородие по сравнению с минерализованными участками, рост и развитие самосева замедлены вследствие отрицательного аллелопатического и в целом ценотического влияния травяного покрова.

На минерализованных участках и пасечных волоках в сосняке бруснично-зеленомошном накопление биомассы самосевом происходит в несколько раз интенсивнее, чем на неминерализованной поверхности вырубки. Разница в пользу минерализованного участка у 4-летнего самосева сосны по массе стволиков составляет 250, корней – 115, хвои – 280 %.

На магистральных волоках с уплотненными почвами самосев появляется со значительной задержкой – через 5...8 лет после рубки и разуплотнения почвы и имеет замедленный рост. Показатели массы и размеров надземной и подземной частей самосева, выросшего на магистральном волоке, значительно ниже, чем у появившегося на неминерализованной вырубке и пасечном волоке: по массе надземной части – соответственно в 1,6 и 2,8 раза, корней – в 1,5 и 2,0 раза, по приросту в высоту – на 36 и 112 %. Наибольшая биомасса надземной и подземной частей у самосева отмечается на пасечном волоке. В улучшенных микроэкологических условиях вырубок самосев не только поселяется обильнее, но и растет интенсивнее, чем подрост и самосев на ненарушенных и ухудшенных участках вырубок (рис. 2).

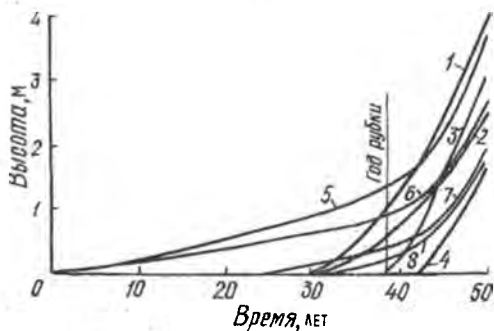


Рис. 2. Ход роста в высоту сосны на вырубках сосняка зеленомошного: 1 – самосев на пасечных волоках; 2 – на неминерализованных участках 20-летней вырубки; 3 – на пасечных волоках 12-летней вырубки; 4 – на 8-летней вырубке; 5 – сохраненный подрост; 6 – сохраненный 50-летний подрост; 7 – 25-летний; 8 – 20-летний

В результате лесосечных работ на разных частях вырубок формируются не только ухудшенные, но и улучшенные микроэкологические условия для поселения и роста самосева хвойных. Объективным показателем дифференциации вырубок является отклик древесных растений на эти условия. Улучшение лесорастительных условий на вырубках – это скарификация или минерализация поверхности почвы, перемешивание ее минеральной и органической частей, ослабление конкуренции со стороны древесного и травяного ярусов и др.; экосистема реагирует на них появлением обильного самосева. Негативные нарушения почвенно-растительного покрова вырубок (загрязненные места стоянок техники, чрезмерно уплотненные участки волоков и др.) препятствуют возобновлению хвойных до тех пор, пока естественным путем или мерами содействия возобновлению не восстановятся нормальные микроэкологические условия. Время естественной релаксации таких условий превышает 5...10 лет.

На улучшенных участках вырубок наблюдается не только эффективное возобновление, но и быстрый рост в высоту самосева, образовавшегося после рубки, превосходящий рост сохраненного, особенно высоковозрастного и угнетенного подроста. Формирующиеся в результате последующего возобновления хвойные и смешанные молодняки во многих случаях оказываются продуктивнее молодняков из сохраненного угнетенного подроста. Однако это не означает отказа от сохранения жизнеспособного молодого подроста, который после рубки может представлять собой основу нового поколения древостоя в целом, либо основу господствующей или наиболее перспективной его части.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Бузыкин А.И. Сосновые леса и лесовосстановительные процессы бассейна рек Баргузин и Турка: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1965. - 19 с. [2]. Бузыкин А.И. Изучение естественного формирования молодняков // Формирование молодняков хвойных пород. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1982. - С. 5 - 24. [3]. Исаев А.И. Лесоводственная оценка лесосечных работ при механизированных способах производства сплошных рубок в Красноярском крае: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1981. - 24 с. [4]. Петров Н.Ф. Лесоводственная оценка лесосечных работ в лесах Сибири: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1967. - 231 с. [5]. Петров Н.Ф. Изменение биологической активности лесных почв после механизированных лесозаготовок // Возобновление и формирование лесов Сибири. - Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1969. - С. 17 - 65. [6]. Побединский А.В. Сосновые леса Сибири и Забайкалья. - М.: Наука, 1965. - 268 с. [7]. Санников С.Н. Экологические особенности главнейших типов микросреды естественного возобновления сосны на сплошных вырубках // Физиология и экология древесных растений: Тр. Ин-та биол. УФ АН СССР. - Свердловск, 1965. - Вып. 43. - С. 231 - 242. [8]. Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. - М.: Наука, 1992. - 262 с.

Поступила 8 июля 1996 г.