

УДК 630*377+630*231

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.2.81

РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСОЗАГОТОВОК НА УРАЛЕ

Н.Н. Теринов, д-р с.-х. наук, проф.

Э.Ф. Герц, д-р. техн. наук, проф.

Ю.Н. Безгина, канд. с.-х. наук, доц.

Уральский государственный лесотехнический университет, Сибирский тракт, д. 37,
г. Екатеринбург, Россия, 620100; e-mail: n_n_terinov@mail.ru, gerz.e@mail.ru

В статье ретроспективно рассматриваются становление и развитие лесозаготовительной отрасли в Уральском регионе. На фоне технического прогресса, который можно условно разделить на три этапа, отслеживается связь соответствующей техники и технологий лесозаготовок с лесообразовательным процессом на вырубках. Упоминаются некоторые факты нормативного и организационного характера в сфере пользования лесом, позволяющие сблизить интересы лесного хозяйства и лесозаготовки. Первый этап (с начала промышленного освоения лесов и до 1930 г.) характеризуется применением куренных рубок и вывозкой заготовленной древесины гужевым транспортом. Уже в этот период осознается необходимость сохранения хвойного подростка предварительной генерации в процессе лесосечных работ и его роль в формировании будущих насаждений. Второй этап (с 1930 г. по 1970 г.) связан с приходом на лесозаготовку чокерных тракторов. В этот период постепенно происходит совершенствование способов рубок и технологий лесозаготовок в сторону сохранения и воспроизводства хвойных насаждений. Так, узкопосечная технология разработки лесосек с трелевкой хлыстов за вершину обеспечивает сохранность до 80 % хвойного подростка предварительной генерации в пасеках от его исходного количества в древостое. Внедряются упрощенные чересполосно-пасечные (П.В. Алексеев) и длительно-постепенные рубки (А.В. Побединский). Начало третьего этапа относится к началу 1970-х гг. и связано с появлением многооперационной лесозаготовительной техники. Это по отношению к традиционной технике не только повысило производительность труда, но и увеличило на 27...58 % площадь волоков и на 16...23 % отпад оставшихся после рубки тонкомерных деревьев. Приведены литературные данные, показывающие многократное увеличение интенсивности водной эрозии после применения тяжелой лесозаготовительной техники по сравнению с нетронутыми участками и ее негативное влияние на некоторые другие гидрологические свойства лесных почв. Высказано предположение о развитии класса специализированной малогабаритной техники, способной осуществлять выборочные рубки под пологом леса.

Ключевые слова: рубка леса, лесозаготовительная техника, сохранение лесной среды и подростка.

В истории развития лесного хозяйства и лесозаготовительной отрасли нашей страны, в том числе на Урале, применения в лесах способов рубок и методов лесозаготовок, во многом определяющих направление лесовосстановления вырубок, можно условно выделить три этапа.

Первый этап (начало XVIII в. – 1930 г.) связан с началом промышленного освоения лесов Урала, которые в это время являлись единственной энергетической базой для горнозаводского производства. Наличие лесов, пригодных для производства из него древесного угля, было необходимым условием длительной и бесперебойной работы заводов. Для удовлетворения потребностей горнозаводской промышленности уже в начале XVIII в. на Урале ежегодно заготавливалось огромное по тем временам количество древесины (10...11 млн м³) [12]. На протяжении 130 лет рубку леса производили бессистемно, как правило, без отвода лесосек, путем применения куренных рубок, которые в современном понимании представляли собой сплошные, а чаще – условно-сплошные концентрированные рубки [16]. Древесный уголь выжигали непосредственно на лесосеках. Очередную лесосеку начинали «от старого пня», т. е. от границы прошлогодней вырубki, в результате чего освобожденные от леса площади составляли по несколько квадратных километров. Подобное использование лесных богатств уже к середине XVIII в. по словам очевидцев привело к заметному «оскудению лесов и к их удалению от заводов» [15]. Проблема возобновления вырубок хозяйственно ценными породами стала приобретать первостепенное значение. В это период принимается ряд законодательных актов о лесах. Одним из первых был указ Сибирской губернской канцелярии от 4 октября 1759 г., на основе которого заключались договоры с артелями на заготовку угля. Согласно этим договорам предусматривалось сохранение при рубках леса всего подроста, который имел окружность корневой шейки не менее 3 вершков (13,3 см) [18]. Несколько позднее, в 1785 г., был составлен, а в 1802 г. утвержден «Проект указа о лесах», где рубка всех древостоев в целях успешного возобновления леса на вырубках должна производиться узкими лесосеками шириной не более 20 сажень (42,6 м) [16]. В результате требования о сохранении подроста и узколесосечная технология разработки лесосек с кулисным примыканием на Урале были реализованы в правилах рубок, составленных в 1814 г. [15]. Система узколесосечных рубок на Урале с шириной лесосеки 50 сажень (107,0 м), предусматривавших обязательное сохранение подроста на вырубках, стала внедряться с 30-х гг. XIX в. и целое столетие была господствующей формой хозяйства на всей территории Урала [16].

В течение всего первого этапа рубка леса производилась исключительно вручную, в зимний период с трелевкой (вывозкой) древесины гужевым транспортом. Это был один из основных видов отхожего промысла в зимний период для крестьян. Зимняя заготовка леса в сочетании с конной трелевкой создавала условия для сохранения подроста и способствовала успешному возобновлению вырубок хвойными породами. Однако после куренных рубок во многих случаях наблюдалась смена пород. Отмечалось, что после вырубki темнохвойных древостоев под пологом лиственных пород происходило постепенное накопление елово-пихтового подроста, который после развала верхнего мягколиственного яруса снова может сформировать темнохвойное

насаждение. Идея сохранения и использования второго яруса ели в елово-лиственных древостоях и формирование из подроста хвойных насаждений была выдвинута в конце 30-х гг. XIX в. директором Лисинского учебного лесничества Вейхентайлем. Почти одновременно с ним, в 1842 г., для достижения той же цели тогдашний лесничий частных уральских лесов, принадлежащих графам Строгановым, А.Е. Теплоухов рекомендовал сплошную вырубку верхнего полога из березы и сохранение еловых деревьев. При этом высота оставшейся ели должна быть такой, чтобы исключалось ее повторное затенение [19]. Реализация этой идеи на практике произошла значительно позднее. Благодаря разработанному и проведенному лесничим Лисинской опытной дачи Д.М. Кравчинским методу рубок, которые известны в литературе как «рубки Кравчинского», за 1896–1922 гг. площадь ельников в лесничестве увеличилась более чем на 7 % [3].

Второй этап (1930–1970 гг.) связан со становлением и созданием лесозаготовительной отрасли, основной задачей которой было резкое увеличение объемов заготовки древесины за счет повышения производительности труда в период индустриализации и послевоенное время. Достижение этой цели было реализовано с помощью постоянно действующих лесозаготовительных предприятий и внедрения тракторной техники. В начале этого периода на трелевке леса использовался трактор С-60 («Сталинец»), после Великой Отечественной войны – КТ-12, С-80, позднее – семейство тракторов ТДТ и ТТ-4. Система узколесосечных рубок уступает место сплошным концентрированным. Укрепилось мнение, что с приходом тракторов на трелевку леса невозможно обеспечить сохранность подроста на лесосеках, поэтому основное внимание стало уделяться, так называемым, планируемым методам по содействию естественному возобновлению. Сюда относились минерализация почвы на вырубках с подсевом и без посева семян хвойных пород, а также простейшие способы создания лесных культур. Непланируемые меры (сохранение подроста, оставление обсеменителей) в большинстве случаев не проводилось, хотя позже были признаны важнейшим лесохозяйственным мероприятием в таежной зоне нашей страны [23]. Понятно, что бессистемная трелевка леса на лесосеках не могла не способствовать смене пород. Объективным подтверждением такого направления лесообразовательного процесса, например на Урале, могут служить производные мягколиственные древостои, образовавшиеся на значительных площадях после проведения сплошных концентрированных рубок в 30–40-х гг. XX в. [9, 17].

Исследовательские работы, проведенные в этот период на Урале и в других регионах страны, доказали необходимость и возможность сохранения хвойного подроста при разработках лесосек сплошными рубками. Было установлено, что сохранность подроста при сплошной рубке может составлять 50...75 % от его общего количества до рубки [2, 14]. Это достигалось размерами пасеки, ширина которой не превышала полуторной высоты древостоя, валкой деревьев вершиной на волок под острым углом к направлению трелевки

хлыстов и движением тракторов только по трелевочным волокам. Начиная с 60-х гг. XX в., основное количество рубок на Урале производилось этим способом, который известен как скородумский метод разработки лесосек узкими лентами. Этот метод лег в основу удмурдской, тагильской, карельской технологий. Наряду со сплошными изучался и обобщался опыт работы по проведению двух- и трехприемных постепенных и выборочных рубок с предварительной разрубкой волоков и трелевкой хлыстов за вершину. Было установлено, что в этом случае сохранность хвойного подроста предварительной генерации в пасеках может достигать 80 % от его исходного количества в древостое [5, 8]. В этот же период (1956 г.) П.В. Алексеевым были разработаны и внедрены в Марийской АССР и Костромской области упрощенные чересполосно-пасечные постепенные рубки в елово-лиственных древостоях [1]. Предложенный способ продемонстрировал удовлетворительные результаты по сохранению подроста и формированию темнохвойных насаждений. На Урале чересполосно-пасечные постепенные рубки успешно зарекомендовали себя в условиях Серовского лесхоза, где они активно стали внедряться с 1991 г. Эти и другие исследования нашли свое отражение в «Основных положениях по проведению рубок главного пользования и лесовосстановительных рубок в лесах СССР» (1966 г.), а позднее – в «Правилах рубок главного пользования и лесовосстановительных рубок в горных лесах Урала» (1980 г.). В последние по приказу Гослесхоза СССР за № 27 от 21 февраля 1986 г. дополнительно включены длительно-постепенные рубки, предложенные А.В. Побединским, и чересполосно-пасечные (полосно-постепенные) рубки П.В. Алексеева. (В Правила рубок главного пользования в лесах Урала (1994 г.) они вошли как чересполосные постепенные рубки, а в Правила заготовки древесины (2011 г.) – как двухприемные чересполосные постепенные рубки).

Третий этап можно отнести к началу 70-х гг. XX в. с внедрением на лесозаготовительных работах многооперационных машин отечественного производства, оборудованных гидравлическими челюстными захватами и манипуляторами, что ознаменовало начало перехода к механизации лесосечных работ. Однако появление таких машин (валочно-пакетирующая машина ЛП-19, валочно-трелевочная ВТМ-4, бесчokerные трелевщики ЛП-18 и ЛТ-154, созданные на базе трактора ТТ-4 и др.) привело не только к повышению производительности труда, но и к существенному ухудшению процессов естественного возобновления хвойных пород на вырубках. При разработке лесосек многооперационными машинами на 27...58 % увеличилась площадь волоков по сравнению с традиционной технологией заготовки леса (валка бензомоторными пилами, трелевка деревьев за вершину тракторами с канатно-чokerной оснасткой). Кроме того, на 16...23 % увеличился отпад оставшихся после рубки тонкомерных деревьев [11]. В процессе рубки с применением бесчokerных машин (ЛП-18, ЛП-18А) и трелевкой хлыстов за комель сохраняется 13 % тонкомерной части древостоя и около 20 % подроста [22]. В результате неупорядоченного передвижения подобной техники по площади

лесосеки происходит практически полное уничтожение подроста [20]. Это приводит к необходимости восстановления вырубок хозяйственно ценными хвойными породами путем создания лесных культур.

Нельзя не отметить, что с приходом на лесосеки тяжелых гусеничных тракторов, особенно многооперационных машин, на первый план выдвинулась проблема сохранения лесной среды при лесозаготовках. В частности, на Урале интенсивность процессов водной эрозии по сравнению с нетронутыми участками увеличивается от 75 до 693 раз, скважность почвы снижается в 1,1–1,8 раза, коэффициент поверхностного стока возрастает в 253 раза, внутрипочвенный сток прекращается полностью [4]. Ухудшенные водно-физические и стокорегулирующие свойства лесных почв на волоках сохраняются на протяжении 20 лет и более [6]. Уплотнение верхних горизонтов почвы в 1,4 и 2,5 раза (соответственно гусеничными тракторами и многооперационными машинами) приводит к ухудшению семенного возобновления и сохранности всходов сосны и ели [10]. Глубокая минерализация почвы с обнажением и уплотнением нижних горизонтов еще более усугубляет эти процессы. По мнению А.В. Побединского, в некоторых случаях изменения лесорастительной среды под влиянием техники и технологий лесосечных работ более существенны, чем изменения, связанные с удалением древостоя [13]. Необходимость сохранения подроста ценных пород при лесозаготовках с одновременным решением задачи максимального сохранения лесной среды стимулировала поиски более совершенных технологических приемов по разработке лесосек многооперационной техникой. На сегодняшний день имеется ряд технологических схем, позволяющих сократить количество волоков и сохранить подрост на 70...90 % площади сплошной рубки [7]. Однако внедрение в производство этих схем происходит крайне медленно, так как при этом предусматривается увеличение числа холостых проходов, что приводит к снижению производительности.

Начавшееся в начале XXI в. внедрение новой системы машин (харвестеров и форвардеров) в практику лесопромышленного производства Урала явилось отражением ряда процессов, происходящих в стране, прежде всего общего подъема промышленности, стимулирующего внедрение производственного оборудования в отрасль, пережившую стагнацию и откат к механизированным технологиям со значительной долей ручного труда. Значительное влияние при переходе на технологии с вывозкой сортиментов оказывают и ограничения длины автопоезда на дорогах общего пользования. Однако внедрение этой системы машин в сравнении с валочно-пакетирующими машинами не является шагом вперед в вопросах сохранения древостоя, в том числе и подроста, или возможности ведения выборочных рубок. Кроме того, харвестеры имеют недостаток, поскольку не работают «бесповальным» способом, когда дерево выносится из насаждения на волок, к месту укладки, в вертикальном положении. Очевидно «сортиментная» и «хлыстовая» технологии, совершенствуясь, будут существовать параллельно. Есть вероятность, что в недалекой перспективе при выборочных рубках в средневозрастных и приспевающих древостоях, а также при широкопосечной технологии будет

применяться класс техники, способной работать под пологом леса. Разработана такая техника будет на основе маневренных, малогабаритных тракторов, имеющих малое удельное давление на почву и способных осуществлять вывозку заготовленной древесины в сортиментах или подтаскивать хлысты к пасечному волоку для дальнейшей их транспортировки на верхний склад более мощными трелевочными механизмами. Применение такой техники наиболее вероятно в защитных лесах, где к сохранению лесной среды предъявляются повышенные требования. Определенный опыт использования такой техники на уральских предприятиях имеется. Так, в Нижнесергинском лесхозе на рубках ухода хорошо зарекомендовал себя мини-трактор шведского производства, известный как «Железный конь». В Сухоложском лесхозе в 1998 г. успешно прошел опытно-производственную проверку малогабаритный трактор ЛМТ-1, который использовался при проведении проходной рубки на лесосеке, организованной без рубки технологических коридоров [21].

Таким образом, анализ исторического развития практики лесного дела и лесопромышленного производства на примере Уральских лесов позволяет заключить следующее:

1. Необходимость сохранения при рубке подроста хвойных пород предварительной генерации и его роль в формировании будущих насаждений была осознана практиками лесного дела с начала промышленного освоения лесов. С учетом сплошнолесосечной формы хозяйства сохранение подроста на вырубках рассматривалось как эффективное лесовосстановительное мероприятие.

2. Развитие лесозаготовительной техники до настоящего времени шло по пути повышения производительности труда на лесозаготовках. При этом каждое новое поколение лесозаготовительных машин приводило к большим нарушениям природной среды и снижению эффективности процессов естественного возобновления на вырубках. Прогресс в технологических приемах разработки лесосек получал толчок лишь после того, когда остро вставал вопрос о количестве и качестве будущих лесов.

3. В настоящее время становится все очевидней необходимость диверсификации систем машин и оборудования в целях возможности выполнения не только сплошных рубок. Проведение выборочных рубок, в том числе рубок ухода в средневозрастных и приспевающих насаждениях, в значительных объемах невозможно с имеющимся парком лесозаготовительной техники и предполагает, как минимум, появление машин с увеличенным вылетом манипулятора, а также машин, способных работать под пологом леса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев П.В.* Чересполосно- и коридорно-пасечные рубки в еловолиственных древостоях. Йошкар-Ола: Марийское кн. изд-во, 1967. 118 с.
2. *Анисимов П.М.* Сохранность подроста при различных способах заготовки леса // Лесн. хоз-во. 1966. № 3. С. 24–25.
3. *Байтин А.А.* Краткий обзор истории хозяйства в Лисинском лесном массиве // Природа и хозяйство учебных леспромхозов Лесотехнической академии. М.; Л., 1931. Вып. 3. С. 163–189.

4. Данилик В.Н. Влияние техники и технологии лесозаготовок на водоохранный защитные функции леса // Лесн. хоз-во. 1979. № 2. С. 24–26.
5. Данилик В.Н., Комиссарова Л.А. Выборочные и постепенные рубки в Кусинском леспромхозе // Лесн. хоз-во. 1963. № 12. С. 29–32.
6. Данилик В.Н., Макаренко Г.П., Мурзаева М.К., Теринов Н.Н., Толкач О.В. Влияние лесозаготовительных работ на лесную среду и возобновление в лесах Среднего Урала // Проблемы лесовосстановления в горных лесах. М.: ВНИИЛМ, 1984. С. 23–28.
7. Инструкция по организации лесосечных работ пасечным способом с применением многооперационных машин. Свердловск: СНПЛО, 1981. 13 с.
8. Кищенко Г.Н. Механизированные постепенные и выборочные рубки в лесах I и II групп // Лесн. хоз-во. 1964. № 2. С. 9–13.
9. Колесников Б.П. Леса Свердловской области // Леса СССР. М.: Наука, 1969. Т. 4. С. 64–124.
10. Козлова Л.М., Блиев Ю.К. О реакции сеянцев сосны и ели на уплотнение почвы // Лесоведение. 1974. № 4. С. 42–49.
11. Никонов М.В. Лесоводственная оценка рубок с применением ЛП-2 и ТБ-1 // Лесн. хоз-во. 1978. № 1. С. 36–37.
12. Петров В.С. Очерки о развитии лесной промышленности Урала. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1952. 148 с.
13. Побединский А.В. Способы рубок и восстановление леса в зональном разрезе // Экономическая география лесных ресурсов СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1978. С. 145–166.
14. Ручин Е.П. Ширина пасек и сохранность подроста в ельниках Коми АССР // Лесн. хоз-во. 1966. № 6. С. 71–72.
15. Теринов Н.И. Из истории вопроса о сохранении подроста при рубке леса на Урале // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск: УралЛОС ВНИИЛМ, 1968. Вып. 2. С. 93–95.
16. Теринов Н.И. К истории правил рубок главного пользования в горных лесах Урала // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск: УралЛОС ВНИИЛМ, 1969. Вып. 3. С. 53–59.
17. Теринов Н.И. Возобновление ели на концентрированных вырубках 1929–1931 гг. в хвойно-широколиственных лесах Среднего Урала // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск: УралЛОС ВНИИЛМ, 1970. Вып. 5. С. 107–109.
18. Теринов Н.И. Некоторые сведения о сохранении подроста при рубках леса в XVIII в. // Лесн. хоз-во. 1973. № 4. С. 85.
19. Теринов Н.И. Лесной фонд Свердловской области и его динамика // Интенсификация лесного хозяйства на Урале. Свердловск, 1978. Вып. 118. С. 9–15.
20. Теринов Н.Н. Естественное возобновление хвойных пород на сплошных вырубках // Проблемы рационального использования, воспроизводства и экологического мониторинга лесов. Свердловск: Институт леса УрО АН СССР, 1991. С. 149–151.
20. Теринов Н.Н., Терин А.А. Лесной многоцелевой малогабаритный трактор // Лесн. хоз-во. 2008. № 6. С. 34–35.
22. Трус М.В., Чумин В.Т. О технологии лесосечных работ с применением бесчечерных машин // Лесн. хоз-во. 1978. № 1. С. 31–35.
23. Чертовской В.Г. Естественное возобновление леса в таежной зоне европейской части СССР // Лесн. хоз-во, 1972. № 5. С. 11–17.

Поступила 15.05.15

UDC 630*377; 630*231
DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.2.81

Development of Logging Technology in the Urals

N.N. Terinov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

E.F. Gerts, Doctor of Engineering Sciences, Professor

Yu.N. Bezgina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Ural State Forest Engineering University, Sibirskiy Trakt, 37, Ekaterinburg, 620100, Russian Federation; e-mail: n_n_terinov@mail.ru, gerz.e@mail.ru

This article retrospectively examines the formation and development of the logging industry in the Urals region. Against the background of the technological progress, which can be divided into three stages, we can monitor the connection of the corresponding techniques and technologies of logging and the forest forming process in the felling. Some facts of the normative and organizational nature in the field of forest management are mentioned, allowing us to connect the interests of forestry and timber exploitation. The first stage (from the beginning of the industrial development of the forests and up to 1930) was characterized by the clear cuttings and timber hauling by the animal transport. In this period the need to maintain the pre-coniferous undergrowth in the process of logging activities and its role in shaping the future plantations were acknowledged. The second stage (1930–1970) was associated with the logging choker tractors. At this period the methods of cutting and harvesting technologies were aimed towards the conservation and reproduction of coniferous plantations. So, the narrow-strip technology of development of cutting areas with skidding whip for the top ensured the safety of pre-coniferous undergrowth up to 80 % in the blocks from its initial amount in the stand. The simplified strip (P.V. Alekseev) and long-gradual (A.V. Pobedinskiy) felling were developed and used. The third stage started in the beginning of the 1970s and was associated with the emergence of the multioperational logging machines. The new equipment enhanced the productivity, and also increased the track areas by 27 ... 58 % and attrition of the undersized trees by 16 ... 23 %. The literature data show a manifold increase in the intensity of water erosion after the use of heavy logging machinery compared to the intact areas and its negative impact on some other hydrological properties of the forest soils. The paper suggests developing a class of specialized compact equipment, capable of providing the selective logging under the forest canopy.

Keywords: logging, harvesting technique, conservation of forest environment and undergrowth.

REFERENCES

1. Alekseev P.V. *Cherespolosno- i koridorno-pasechnye rubki v elovo-listvennykh drevostoyakh* [Alternate Strip Felling and Corridor Thinning in the Spruce-Hardwood Stands]. Yoshkar-Ola, 1967. 118 p.
2. Anisimov P.M. Sokhrannost' podrosta pri razlichnykh sposobakh zagotovki lesa [Preservation of Undergrowth at Various Ways of Logging]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1966, no. 3, pp. 24–25.
3. Baytin A.A. Kratkiy obzor istorii khozyaystva v Lisinskom lesnom massive [A Brief Overview of the History of Farming in Lisino Woodland]. *Priroda i khozyaystvo uchebnykh*

lespromkhozov Lesotekhnicheskoy akademii [Nature and Agriculture of the Educational Logging Enterprises of Forestry Academy]. Moscow; Leningrad, 1931, no. 3, pp. 163–189.

4. Danilik V.N. Vliyanie tekhniki i tekhnologii lesozagotovok na vodookhranno-zashchitnye funktsii lesa [Influence of Technique and Technology of Harvesting on Water Protective Functions of Forests]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1979, no 2, pp. 24–26.

5. Danilik V.N., Komissarova L.A. Vyborochnye i postepennye rubki v Kusinskom lespromkhoze [Selective and Gradual Fellings in the Kusinsk Logging Enterprises]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1963, no. 12, pp. 29–32.

6. Danilik V.N., Makarenko G.P., Murzaeva M.K., Terinov N.N., Tolkach O.V. Vliyanie lesozagotovitel'nykh rabot na lesnyuyu sredyu i vozobnovlenie v lesakh Srednego Urala [The Influence of Loggings on Forest Environment and Reforestation in the Forests of the Middle Urals]. *Problemy lesovosstanovleniya v gornykh lesakh* [Reforestation Problems in the Mountain Forests]. Moscow, 1984, pp. 23–28.

7. *Instruktsiya po organizatsii lesosechnykh rabot pasechnym sposobom s primeneniem mnogooperatsionnykh mashin* [Instruction of the Logging Operations Organization by the Strip Method Using the Multioperational Machines]. Sverdlovsk, 1981. 13 p.

8. Kishchenko G.N. Mekhanizirovannyye postepennyye i vyborochnyye rubki v lesakh I i II grupp [Mechanized Gradual and Selective Fellings in the Forests of the I and II Groups]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1964, no. 2, pp. 9–13.

9. Kolesnikov B.P. Lesa Sverdlovskoy oblasti [Forests of Sverdlovsk Region]. *Lesy SSSR* [Forests of the USSR]. Moscow, 1969, vol. 4, pp. 64–124.

10. Kozlova L.M., Bliiev Yu.K. O reaktsii seyantsev sosny i eli na uplotnenie pochvy [On the Reaction of the Pine and Spruce Seedlings on the Soil Consolidation]. *Lesovedenie* [Russian Journal of Forest Science], 1974, no. 4, pp. 42–49.

11. Nikonov M.V. Lesovodstvennaya otsenka rubok s primeneniem LP-2 i TB-1 [Silvicultural Assessment of Cuttings Using the LP-2 and TB-1]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1978, no. 1, pp. 36–37.

12. Petrov V.S. *Ocherki o razvitiy lesnoy promyshlennosti Urala* [Essays on the Development of the Forest Industry in the Urals]. Moscow; Leningrad, 1952. 148 p.

13. Pobedinskiy A.V. Sposoby rubok i vosstanovlenie lesa v zonal'nom razreze [Methods of Cutting and Reforestation in the Context of Zonal Economic Geography]. *Ekonomicheskaya geografiya lesnykh resursov SSSR* [Economic Geography of the Forest Resources of the USSR]. Moscow, 1978, pp. 145–166.

14. Ruchin E.P. Shirina pasek i sokhrannost' podrosta v el'nikakh Komi ASSR [The Width of the Plots and Preservation of the Undergrowth in the Spruce Forests of the Komi ASSR]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1966, no. 6, pp. 71–72.

15. Terinov N.I. Iz istorii voprosa o sokhraneni podrosta pri rubke lesa na Urale [Glimpses of History of the Issue of the Undergrowth Conservation at Felling in the Urals]. *Lesy Urala i khozyaystvo v nikh*, 1968, no. 2, pp. 93–95.

16. Terinov N.I. K istorii pravil rubok glavnogo pol'zovaniya v gornykh lesakh Urala [On the History of the Rules of Final Fellings in the Mountain Forests of the Urals]. *Lesy Urala i khozyaystvo v nikh*, 1969, no. 3, pp. 53–59.

17. Terinov N.I. Vozobnovlenie eli na kontsentrirovannykh vyrubkakh 1929–1931 gg. v khvoyno-shirokolistvennykh lesakh Srednego Urala [Reforestation of the Spruce Species on the Concentrated Fellings in 1929–1931 in the Coniferous-Deciduous Forest Stands of the Middle Urals]. *Lesy Urala i khozyaystvo v nikh*, 1970, no. 5, pp. 107–109.

18. Terinov N.I. Nekotorye svedeniya o sokhraneni podrosta pri rubkakh lesa v XVIII veke [Some Information of the Undergrowth Preservation at Logging in the XVIII Century]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1973, no. 4, p. 85.

19. Terinov N.I. Lesnoy fond Sverdlovskoy oblasti i ego dinamika [Forest Fund of Sverdlovsk Region and Its Dynamics]. *Intensifikatsiya lesnogo khozyaystva na Urale* [Intensification of Forestry in the Ural Region]. Sverdlovsk, 1978, no. 118, pp. 9–15.

20. Terinov N.N. Estestvennoe vozobnovlenie khvoynykh porod na sploshnykh vyrubkakh [Natural Regeneration of Conifers at Clearcuts]. *Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya, vosproizvodstva i ekologicheskogo monitoringa lesov* [Problems of Rational Use, Reproduction and Environmental Monitoring of the Forests]. Sverdlovsk, 1991, pp. 149–151.

21. Terinov N.N., Terin A.A. Lesnoy mnogotselovoy malogabaritnyy traktor [Forest Multipurpose Compact Tractor]. *Lesnoe khozyaystvo*, 2008, no. 6, pp. 34–35.

22. Trus M.V., Chumin V.T. O tekhnologii lesosechnykh rabot s primeneniem beschekernykh mashin [On the Technology of Logging Activities Using the Chokerless Machines]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1978, no. 1, pp. 31–35.

23. Chertovskoy V.G. Estestvennoe vozobnovlenie lesa v taezhnoy zone evropeyskoy chasti SSSR [Forest Natural Regeneration in the Taiga Zone of the European Part of the USSR]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1972, no. 5, pp. 11–17.

Received on May 15, 2015