

Скворцова, Е.Б. Экологическая роль ветровалов [Текст]/ Е.Б. Скворцова, Н.Г. Уланова, В.Ф. Басевич. М.: Лесн. пром-ть, 1983. 192 с.

Турков, В.Г. О вывале деревьев ветром в первобытном лесу как биогеоценотическом явлении (на примере горных пихтово-еловых лесов Среднего Урала) [Текст]/ В.Г. Турков // Темнохвойные леса Среднего Урала: тр. ИЭРиЖ УНЦ СССР. Вып. 128. Свердловск, 1979. С. 121 – 140.

Успин, А.А. Метеорологическая характеристика катастрофического ветровала на Среднем Урале (июнь 1995 г.) [Текст]/ А.А. Успин // Последствия катастрофического ветровала для лесных экосистем. Екатеринбург, 2000. С. 18 – 24.

SPSS Base 7.5 for Windows [Текст]: руководство по применению. М.: АО СТАСИС, 1997. 352 с.

УДК 630\*610

Е.П. Смолоногов

(Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург)

## **ВОЗМОЖНОСТИ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛЕСОУСТРОЙСТВА**

*Рассмотрены возможности совершенствования лесоустройства на основе развития теоретических положений по ведению лесного хозяйства и расширения программы инвентаризации лесов.*

Лесоустройство - это интегральный научно-прикладной раздел комплекса наук о лесном покрове, отражающий природно-экологические, социально-экономические особенности лесных массивов, возможности использования и воспроизводства лесных ресурсов.

Ежегодно экспедиции «Леспроекта» проводят изучение и подробную инвентаризацию всех участков и структур лесного фонда производственно-хозяйственных объектов. Материалы лесоустройства отражают пространственно-экологические особенности, таксационные характеристики каждого участка леса, социально-экономическую значимость, изменения лесного покрова и его отдельных массивов в пространстве и времени.

Программа устройства лесов опирается на все разделы лесоведения и смежный комплекс наук природно-экономического цикла: геоботанику, лесное ландшафтоведение, орографию и геоморфологию поверхности, гидрологию, климатологию, почвоведение, макроэкономику и уровень развития производительных сил, социально-экономические возможности производственно-хозяйственных структур. Такое изучение позволяет раз-

работать лесоводственно-хозяйственные системы использования лесных ресурсов и их воспроизводства, что находит отражение в лесоустроительных отчетах и проектах организации и ведения хозяйства на предприятиях лесного комплекса.

Использование лесных ресурсов всегда занимало ведущее положение во вновь осваиваемых регионах, в развитии производительных сил. В частности, на Урале древесный уголь на протяжении почти трех столетий был единственной энергетической базой для развития металлургии. Разработка технологии производства бумаги из древесины обеспечило бурное развитие общей цивилизации и культуры человечества, всех отраслей науки и многогранный технический прогресс. Научно-технический прогресс характерен и для лесоустройства: расширились программа изучения лесного покрова, методы и техника проведения работ, использование аэро- и космической съемки, компьютеризация обработки и анализа всех материалов исследований. Тем не менее, дальнейший прогресс неизбежен. Вот некоторые возможности развития теоретических положений и расширения программы лесоустройства.

1. Природно-экономической основой решения многих аспектов лесоустройства и соответственно организации лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов должна быть взаимосвязанная система природно-экономического районирования. Такая система должна включать: схемы лесорастительного, лесозащитного и производственно-хозяйственного районирования и серию специализированных вариантов – хозяйственно-нормативных (Смолоногов, 1995а, б, 2001 и др.).

*Лесорастительное районирование* - специализированный вариант ландшафтно-географического. Оно отражает широтную и провинциальную (меридиональную) дифференциацию комплекса взаимосвязанных природно-экологических факторов, определяющих функционально-структурные особенности лесного биогеоценоза и закономерности лесообразовательного процесса. При районировании территория разделяется на сравнительно одинаковые (однородные) широтно-провинциальные единицы разного ранга по характеру и интенсивности воздействия физико-географических и исторических факторов на лесообразовательный процесс, на формирование состава лесообразователей, типологическую структуру, на расселение и формирование, продуктивность и изменения во времени лесного покрова.

*Лесозащитное районирование* – это специализированный вариант экономико-географического, отражающий макроэкономические и организационные условия развития всех структур лесного производственного комплекса, включая все виды лесопользования, лесоводственных мероприятий, функционирования лесозаготовительной, деревоперерабатывающей, лесохимической промышленности, а также схемы транспортного освоения и реализации древесных и других лесных ресурсов. Этот вид районирования - стратегия развития лесного комплекса.

*Производственно-хозяйственное районирование* - это более глубокий анализ первых двух, оценка реальных возможностей организации структур лесного комплекса на ближайшую перспективу с определением схем использования лесных массивов, объемов лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов, а также разработка лесоводственно-хозяйственных мероприятий на ближайший ревизионный период. Задача этого вида районирования – конкретные производственно-хозяйственные решения по ведению лесного хозяйства объектов лесостроительства.

*Специализированные варианты районирования* - это серия хозяйственно-технологических схем мероприятий, определяющих пространственную дифференциацию формы и нормативы проведения тех или иных производственно-хозяйственных мероприятий (лесотаксационное, лесосеменное, лесокультурное, лесопожарное, лесотранспортное и др.).

Все охарактеризованные виды районирований взаимосвязаны, но могут использоваться раздельно. Границы схем районирования во времени могут меняться в зависимости от более глубокого изучения районообразующих факторов, изменения схем транспортного освоения территории, создания новых предприятий, истощения сырьевых баз и изменения во времени других факторов.

Районирование проводят обычно научные учреждения, роль лесостроительства - определить положение объекта устройства в рамках соответствующих схем и использовать всю информацию природно-экономического характера для разработки решений по организации и ведению лесного хозяйства. Изложенные принципы были предложены лабораторией лесоведения ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, рассмотрены на конференциях в ИЛиД СО АН СССР (Красноярск, 1973) и во ВНИИЛМ (Пушкино, 1974) и рекомендованы для широкого внедрения в практику лесного хозяйства. К сожалению, эти принципы используются только на Урале и в Тюменской области.

2. Структура лесов, их биогеоценотические особенности непрерывно меняются в пространстве и времени. Эти свойства отражает лесная типология. В лесостроительстве типология лесов используется с начала XX столетия. В лесах северных и средних широт используются преимущественно принципы, разработанные Г.Ф. Морозовым и В.Н. Сукачевым. Тип леса этими учеными и их последователями рассматривается как объединение лесных биогеоценозов, с одинаковым составом лесообразователей, других биокомпонентов и лесорастительных условий. Такое представление не отражает изменения типа леса во времени. Определение типа леса по В.Н. Сукачеву регламентирует последний ГОСТ 18486-1973 «Участки леса или их совокупность, характеризующиеся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующие одних и тех же лесохозяйственных мероприятий, при равных экономических условиях». В соответствии с таким определением участки леса, произрастающие в одинаковых лесорастительных

тельных условиях, но различающиеся возрастом древостоев, количеством ярусов, или тот же участок леса в разные периоды жизни древостоев следует относить к разным типам леса. Или, другими словами, насаждения, в которых проводятся рубки ухода, должны относиться в один тип леса, а в возрасте главных рубок – к другому типу леса. Неслучайно в 80-е годы прошлого столетия ВНИИЛМ внес предложение использовать при лесоустройстве не типы леса, а хозяйственные группы типов леса. Однако и это не решает проблемы динамики во времени каждого типа леса, каждой хозяйственной группы.

Совершенно очевидно, что любые классификационные типологические построения должны выделять основную единицу – тип леса, которая объединяет все фазы и стадии морфоструктурных возрастных изменений лесных сообществ во времени. Последнее и определяет формы и нормы хозяйственного воздействия в целях получения соответствующего лесоводственного и лесопромышленного эффекта. Этим требованиям отвечает только географо-генетическая классификация в уральской модификации (Колесников и др., 1973; Смолоногов, 1990, 1995а, б; Смолоногов и др., 1972, 2004 и др.).

В одном типе леса этой классификации объединяются все участки сообществ – от восстанавливающихся молодняков до разрушающихся от старости древостоев, занимающие орographically и геоморфологически одинаковые местоположения (координаты пространства), отражающие сходный режим действия комплекса экологических факторов, определяющих однородность лесорастительных условий – типов лесорастительных условий. Тип леса объединяет и коротко-, и длительно-производные насаждения (потенциально коренные), и коренные лесные сообщества, образующие естественные восстановительно-возрастные ряды древостоев. Математическое моделирование таких насаждений по материалам таксации лесного фонда позволяет представить весь жизненный цикл лесных сообществ в виде эскизов таблиц хода роста модальных (с усредненной характеристикой) насаждений. Такая обработка материалов таксации возможна при каждом цикле инвентаризации, а это, в свою очередь, позволяет выполнить разработку систем, форм, технологий и нормативов проведения соответствующих хозяйственных мероприятий, оптимизирующих лесной фонд будущего и другие положения проектных решений.

3. Генетическая классификация типов леса позволяет при устройстве лесов частично решить проблему «смены пород», широко известную всем лесоводам.

В природе на безлесных участках происходит естественное восстановление. На первых фазах или стадиях морфоценогенеза – за счет «пионерных» мелколиственных пород (береза, осина и др.). Одновременно или позднее под их пологом появляется самосев хвойных пород (при наличии осеменения участка), затем молодой подрост образует нижний ярус сооб-

щества. В последующие годы формируются коротко- или длительно-производные - потенциально коренные, а затем и коренные сообщества из экологически и хозяйственно главных лесообразователей.

К сожалению, эти закономерности естественного хода лесовосстановления лесоустройством делятся на части при образовании «хозяйственных секций» - по преобладающим в древостое породам. Назначаются в каждом случае разные возрасты рубок и формы ведения хозяйства. Смена пород искусственно закрепляется. Выход один - организация интегральных хозяйственных секций, объединяющих и лиственные подсекции, и потенциально-коренные - хвойные, и коренные - хвойные подсекции. Подобная схема и структура хозяйства по кедровникам показана в таблице. В ней даны итоговые результаты образования сложных кедровых хозяйственных секций в северотаежных и южно-таежных условиях Западно-Сибирской равнины по материалам устройства лесов в 70-е годы прошлого столетия.

Из таблицы видно, что в Торском лесхозе потенциальные кедровники, лиственные и темнохвойные занимают всего 6,3% общей площади интегрального кедрового хозяйства. И то неслучайно - лесопромышленная эксплуатация лесов лесхоза началась в эти же годы. В лесхозах Причудымья лесозаготовки концентрированными рубками велись многие годы, велико воздействие сибирского шелкопряда и последующих пожаров. Однако зафиксированная структура, включая потенциальные кедровые подсекции, позволяет разработать систему мер, оптимизирующих структуру лесного фонда будущего. Это и есть одна из важнейших задач лесоустройства.

4. Для разностороннего анализа изменений лесных сообществ во времени необходимо в каждый цикл лесоустройства все таксационные характеристики участков-выделов по типам леса, полученные при инвентаризации лесного фонда, обработать по специальным программам на компьютере. Сам метод разработан и в опытном порядке использован Н.Д. Лесковым (1954, 1956), Н.В. Третьяковым (1956), И.В. Семечкиным (1962), Е.П. Смолоноговым (1968), А.М. Шиховым и Е.П. Смолоноговым (1984, 1987) и другими исследователями. В первых трех публикациях есть один недостаток: рекомендуется провести специальную глазомерную таксацию в нескольких десятках выделов в каждом классе возраста и в наиболее представленных типах леса. Е.П. Смолоногов (1968), а позднее с другими исполнителями обрабатывал все участки лесного фонда с закладкой пробных площадей в средней полосе варьирования таксационных показателей. Соответствующая программа для современной вычислительной техники позволяет получить эскизы таблиц хода роста по всем типам леса в модальных, наиболее полных или редкостойных древостоях, а также характеристики структур для выделения интегральных хозяйственных секций. В опытном порядке наиболее полно работа выполнена по кедровникам Сиячихинского лесхоза Свердловской области (Шихов, Петухов, Смолоногов, Сидоренко, 1987).

Распределение площади (тыс. га / %) интегральных хозяйств кедровников по подсекциям и группам возраста

Хозяйственные подсекции	Возрастные группы, лет				
	До 81	81-160	161-360	360 и старше	Итого
Торский лесхоз, северная тайга Тюменской обл.					
Лиственная с участием хвойных пород и кедра	12,1/2,8	5,3/1,37	0,5/0,12	-/-	17,9/4,2
Темнохвойная с участием кедра	0,6/0,1	7,9/1,9	0,5/0,1	-/-	9,0/2,1
Кедровая с участием темнохвойных	14/3,3	7,7/18,4	90,9/68,9	12,9/3,1	395,5/93,7
Всего по хозяйству	26,7/6,2	90,9/21,6	291,9/69,1	12,9/3,1	422,4/100
Лесхозы Причудлымья, южная тайга Томская обл.					
Лиственная с участием хвойных пород и кедра	165,8/28,9	31,6/5,5	-/-	-/-	328,3/57,2
Темнохвойная с участием кедра	13,3/2,3	46,4/8,1	1,9/0,4	-/-	61,6/10,8
Кедровая с участием темнохвойных	21,4/3,8	162,5/28,3	130,3/22,7	0,1/-	183,4/32,0
Всего по хозяйству	200,5/35,0	240,5/41,9	132,2/23,1	0,1/-	573,3/100

Динамика насаждений каждого типа леса в виде модальных таблиц хода роста может использоваться еще в двух важных направлениях:

а) для определения эколого-экономической (кадастровой) оценки конкретных древостоев в соответствующих возрастах как каждого участка, так и лесоземельного угодья (Яковлева, Смолоногов, 1987). Соответственно можно дать оценку суммарно по отдельным хозяйственным структурам и по лесному фонду устраиваемого объекта в целом;

б) для выявления особенностей восстановительно-возрастной динамики максимально полных насаждений и закладки пробных площадей с

вырубкой модельных деревьев с вычислением запаса древесины с использованием срединных площадей сечений ( $g_c$ ) и скользящих диаметров стволов ( $d_c$ ), что позволяет наиболее точно составить «стандартные таблицы» полнот и запасов для устраиваемого объекта или региона, сходного по природно-экологическим условиям (Смолоногов, 1970, 1998, 2001а,б; Смолоногов, Чернов, 2003). Применение в настоящее время таблицы в очень крупных регионах без учета типологии и даже бонитетов дает большие ошибки.

Предложения, охарактеризованные выше, применялись при устройстве лесов в 1977 - 1978 гг. по расширенной программе Пензенской и Свердловской экспедициями в Бисертском комплексном предприятии и в Билимбаевском опытно-показательном лесхозе с участием лабораторий лесоведения, почвоведения и других учреждений (СНИИЛП, Урал ЛОС). В итоге были получены таблицы восстановительно-возрастной динамики древостоев по всем типам леса, составлены карты типов леса, отражающие штриховкой уровни восстановления хозяйственно главных пород в выделах производных насаждений, карты почвенного покрова, уточнены возрасты рубок, перспективы оптимального и непрерывного лесопользования и многие хозяйственные меры по восстановлению лесных ресурсов (Зубарева, 1984, 1986; Фирсова, 1984 и др.; Шихов, Смолоногов, 1985; Смолоногов и др., 1985; Смолоногов, Шихов, 1987; Яковлева, Смолоногов, 1987).

5. Существенный вклад в лесоустройство внесли сотрудники кафедры таксации и лесоустройства Уральского государственного лесотехнического университета (в прошлом УЛПИ), особенно в подготовке кадров. Первый целенаправленный опыт в этом направлении был проведен в 1947-1950 гг. под руководством зав. каф. таксации, канд. с.-х. наук доц. М.К. Новикова, доц. Э.Г. Дзадзамия, проф., д-ра биол. наук Н.А. Коновалова и большой группой студентов 3 - 5 курсов (В.И. Шастин, В.М. Тележкин, В.М. Ионин, А.Г. Шавнин, В.М. Зубарев, Р.С. Зубарева, Л.А. Однокозова, В.С. Найданова и др.). Было проведено устройство лесов Свердловского Горлесхоза, Верх-Исетского, Уралмашевского, Северского учебно-опытного лесхозов. Отчет и проект ведений хозяйства последнего составлен в 1950-1951 гг. Е.П. Смолоноговым (дипломная работа). Все участники этих работ после окончания института работали в лесоустройстве, занимая руководящие должности. Среди них В.И. Шастин, В.М. Тележкин, А.М. Вегерин, М.А. Черепанов, В.Ф. Прокопов и многие другие. Значительная роль в совершенствовании лесоустройства принадлежит заведующим кафедрой таксации и лесоустройства доц. канд. с.-х. наук Н.Д. Лескову, а позднее проф. М.И. Гальперину; в развитии понятия о «древостое элементе леса» – проф. Н.В. Третьякову, а также в изучении динамики древостоев во времени, в разработке основ устройства лесов защитных категорий и ландшафтной таксации. Заметим также, что почти все сотрудники кафедры таксации работали в лесоустройстве, что и позволило им за-

щитить кандидатские диссертации. Среди них Ф.А. Никитин (1954)<sup>\*</sup> А.Г. Шавнин (1959), В.И. Шастин (1970), С.В. Соколов (1970), А.А. Николин (1972), И.Ф. Коростелев (1978), Б.С. Фимушин (1979), Л.А. Лысов (1984) и др. Все перечисленные и другие сотрудники кафедры внесли значительный вклад в научные основы устройства и таксации лесов.

Заметный след в истории лесоустройства оставили сотрудники лаборатории ИЭРиЖ РАН - Ф.А. Соловьев, Р.С. Зубарева, Е.М. Фильрозе, Е.П. Смолоногов. Они многие годы вели исследования в содружестве с экспедициями Поволжского и Западно-Сибирского лесоустроительных предприятий. Через заочную аспирантуру лаборатории защитили кандидатские диссертации многие сотрудники экспедиций, среди них А.М. Вегерин (1970), П.Ф. Трусов (1974), В.Н. Седых (1974), В.А. Кирсанов (1975), И.С. Костюченко (1977), А.С. Махонин (1978), Н.З. Боровиков (1980) и др.

Изложенные в статье предложения нашли отражение при устройстве лесов Урала, Тюменской области, в Тандинском и Балгазинском лесхозах Тувы (Махонин, Смолоногов, 1976), в Тимиптонском лесхозе Якутии (Смолоногов, 2004). Соответствующие указания по кедровым лесам вошли в «Руководства по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах» (1990, 1994), рекомендованные Госкомитетом СССР по лесу для широкого внедрения в практику лесного хозяйства.

#### Библиографический список

Зубарева, Р.С. Пространственная дифференциация и классификация типов леса Билимбаевского лесхоза [Текст] / Р.С. Зубарева // Научные основы использования и воспроизводства таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 16 – 44.

Зубарева, Р.С. Лесорастительные условия и типы леса Бисертского лесного массива [Текст] / Р.С. Зубарева // Научные основы использования и воспроизводства таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. С. 5 – 29.

Колесников, Б.П. Лесорастительные условия и типы леса Свердловской области [Текст] / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 175 с.

Лесков, Н.Д. Опыт изучения динамики таксационной характеристики ведущего типа леса в елово-пихтовых насаждениях Красноуфимского и Аргинского лесхозов [Текст] / Н.Д. Лесков // Сб. тр. по лесному хозяйству. Свердловск: УЛТИ, 1954. Вып. 2. С. 66 – 76.

Лесков, Н.Д. Особенности таксационной характеристики ведущих типов леса елово-пихтовых насаждений юго-западных лесхозов Свердлов-

<sup>\*</sup> Годы защиты кандидатских диссертаций.



ской области [Текст] / Н.Д. Лесков // Сб. тр. по лесному хозяйству. Свердловск: УЛТИ, 1956. Вып.3. С. 51 – 60.

Махонин, А.С. Генетическая классификация лесов Северного макросклона Восточного Тану-Ола [Текст] / А.С. Махонин, Е.П. Смолоногов // Восстановительная и возрастная динамика лесов на Урале и в Зауралье. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1976. Вып. 101. С. 3 – 91.

Семечкин, И.В. Опыт использования глазомерной таксации для изучения динамики насаждений. [Текст] / И.В. Семечкин // Организация лесного хозяйства и инвентаризация лесов. Красноярск: Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1962. Вып.1. С. 119 – 131.

Смолоногов, Е.П. Особенности хода роста сосняков бассейна р. Конды [Текст] / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск: УЛОС, 1968. Вып.1. С. 74 – 107.

Смолоногов, Е.П. Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины [Текст] / Е.П. Смолоногов. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 288 с.

Смолоногов, Е.П. О некоторых закономерностях строения простых и сложных древостоев [Текст] / Е.П. Смолоногов // Динамика и строение лесов на Урале. Свердловск: УФ АН СССР, 1970. С. 13 – 36.

Смолоногов, Е.П. Комплексное районирование лесов Урала [Текст] / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 1995. Вып. 18. С. 24 – 42.

Смолоногов, Е.П. Лесообразовательный процесс и генетическая классификация типов леса [Текст] / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 1995. Вып. 18. С. 43 – 58.

Смолоногов, Е.П. Использование скользящего диаметра при морфо-структурном анализе древостоев [Текст] / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. Вып.21. С. 201 – 210.

Смолоногов, Е.П. Наиболее точный способ определения запаса стволовой древесины [Текст] / Е.П. Смолоногов // Лесное хозяйство. 1998. № 5. С. 38 – 41.

Смолоногов, Е.П. Комплексное районирование лесов Урала [Текст] / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. Вып. 21. С. 6 – 12.

Смолоногов, Е.П. Географо-генетический подход к составлению лесотипологических классификаций [Текст] / Е.П. Смолоногов, Ю.М. Алесенков, Е.Г. Поздеев // Лесоведение. 2004. № 5. С. 76 – 80.

Смолоногов, Е.П. Классификация лесорастительных условий и типов леса Лозьвинского Урала [Текст] / Е.П. Смолоногов, В.А. Кирсанов, П.Ф. Трусов // Проблемы типологии и классификации лесов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1972. С. 78 – 103.

Смолоногов, Е.П. Определение запасов стволовой древесины в лесных культурах с использованием скользящего диаметра [Текст] / Е.П. Смолоногов, Н.Н. Чернов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 2003. Вып. 23. С. 72 – 84.

Смолоногов, Е.П. Особенности лесного фонда и лесопользование в Билимбаевском опытно-показательном лесхозе [Текст] / Е.П. Смолоногов, П.Ф. Трусов, Б.И. Сафронов, Б.А. Тришин // Научные основы использования и воспроизводства таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. С. 3 – 16.

Смолоногов, Е.П. Восстановительно-возрастная динамика лесов Билимбаевского опытно-показательного лесхоза [Текст] / Е.П. Смолоногов, А.М. Шихов // Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 4 – 46.

Третьяков, Н.В. Метод исследования динамики древостоев данного типа леса [Текст] / Н.В. Третьяков // Тр. ЛТА. Л., 1956. Вып. 73. С. 110 – 116.

Фирсова, В.П. Почвенный покров Бисертского леспромхоза [Текст] / В.П. Фирсова // Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 30 – 47.

Шихов, А.М. Восстановительно-возрастная динамика лесов Бисертского опытного леспромхоза [Текст] / А.М. Шихов, Е.П. Смолоногов // Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 67 – 112.

Шихов, А.М. Организация хозяйства в кедровых лесах Синячихинского лесхоза Свердловской области [Текст] / А.М. Шихов и [др.] Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. 53 с.

Яковлева, Т.И. Эколого-экономическая оценка лесов и ее динамика во времени [Текст] / Т.И. Яковлева, Е.П. Смолоногов // Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 47 – 94.