

УДК 630.232. 630.385.1. (470.51/54)

**А. Р. Иматов, А. С. Чиндяев***(Уральская государственная лесотехническая академия)*

## **ЛЕСОКУЛЬТУРНОЕ ОСВОЕНИЕ ОСУШЕННЫХ БОЛОТ СРЕДНЕГО УРАЛА**

На основании 5-летнего опыта создания культур ели, кедра и лиственницы на осушенных низинных болотах без подготовки почвы даются рекомендации производству по обоснованию породного состава, возрасту посадочного материала и технологии создания культур.

В последнее время все больше работ посвящается вопросам лесоразведения на осушенных болотных почвах, так как 12% осушаемых земель нуждаются в лесокультурных мероприятиях (Капустинский, 1970; 1973; Ковалев, 1973; Багаева и др. 1982). Необходимость искусственного восстановления леса на осушенных болотах диктуется рядом причин: неудовлетворительным естественным возобновлением хвойными породами, наличием производных типов леса (в основном лиственных), нежелательной таксационной структурой осушенных древостоев, необходимостью реконструкции малоценных лиственных древостоев.

Однако многие вопросы лесокультурного освоения осушенных площадей до сих пор остаются изученными недостаточно.

В связи с этим правильный подбор древесных пород для лесовыращивания, их возраст, способы и технология создания являются весьма актуальными и для Уральского региона (Чиндяев, Иматов, 1992, а). Отметим, что на Среднем Урале заболоченность составляет более 40%, а болотные леса занимают площадь, превышающую 3,5 млн. га (Сабо и др., 1981). Известно (Ипатьев и др., 1984; Чиндяев, Иматов, 1992, б), что низинные и переходные болота являются основным объектом лесокультурного освоения при ведении лесного хозяйства на мелиорированных землях. Считается, что такие болота после осушения пригодны для выращивания высокопродуктивных древостоев.

Первые лесокультурные работы по освоению мелиорируемых территорий в нашей стране относятся к середине прошлого века, когда в Лисинском учебно-опытном лесхозе Ленинградской области в 1856—1858 гг. на осушенном болоте было посажено более 100 га культур сосны. Наиболее интересен двадцатилетний опыт М. И. Вомперской (1989) по созданию лесных культур ели без подготовки почвы на осушенных площадях в Рыбинском районе Ярославской области. В результате исследований автор

пришла к выводу, что посадка ели по пластам на интенсивно осушенных площадях не дает преимуществ в росте культур по сравнению с посадкой в неподготовленную почву.

Как известно, после осушения на богатых болотах бурно развивается живой напочвенный покров. В связи с этим целесообразно использовать крупномерный посадочный материал при создании лесных культур на таких болотах, что отмечается и в литературе (Бусарова, 1963; Капустинская-те, 1980; Смирнов, 1971; Фрейберг, 1989 и др.). Культуры, созданные крупномерным посадочным материалом, требуют минимального количества агротехнических уходов. Наряду с высокой сохранностью они обладают усиленным ростом (Родин, 1977, 1979; Новосельцева, 1981 и др.).

Наряду с посадкой саженцев рекомендуется применять крупномерные сеянцы, что позволяет снизить трудовые и денежные затраты — в этом случае исключается пересадка растений в школьное отделение питомника (Смирнов, 1971; Маслаков, 1983; Карасева, 1992). За создание лесных культур на осушенных площадях крупномерным посадочным материалом без подготовки почвы высказывается и В. М. Медведева (1989). Она рекомендует коридорный способ реконструкции лиственных молодняков и средневозрастных древостоев на осушенных площадях.

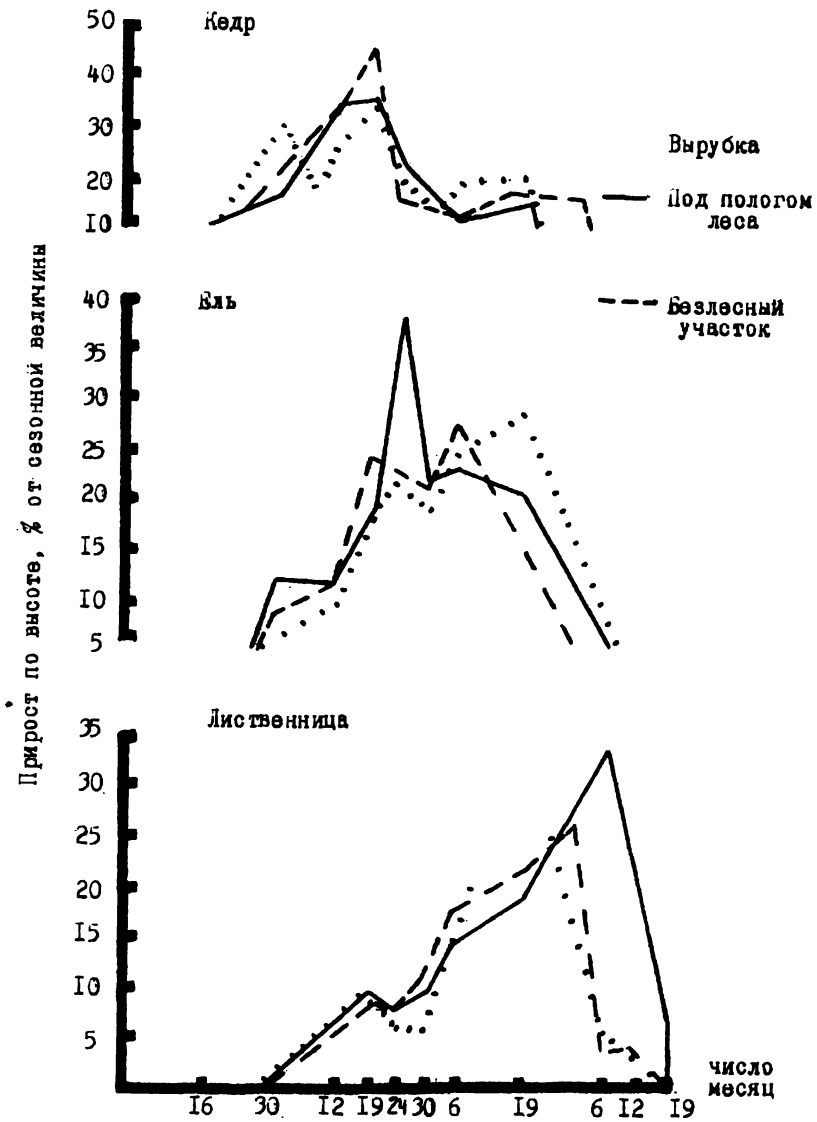
С целью изучения этих вопросов нами с 1988 г. ведутся опытные работы на лесоболотном стационаре «Песчаный». Он заложен в 1977 г. на территории учебного и научно-производственного комплексного лесохозяйственного предприятия УГЛТА (Маковский, Чиндяев, 1988). Почвы опытных объектов потенциально богатые. Мощность торфа до 2,0 м. Он низинный осоковый со степенью разложения 50%; pH, равной 4,7

Лесные культуры созданы на трех категориях лесокультурных площадей, которые интенсивно осушены (расстояние между каналами от 60 до 100 м).

Первая представлена свежей вырубкой березняка осоково-травяного VI класса возраста. Вторая — изреженный до полноты 0,4—0,5 чистый березняк осоково-травяной III класса бонитета, VII класса возраста. Третья лесокультурная площадь представлена безлесным участком. Густота посадки культур на разных категориях лесокультурных площадей колеблется от 2,5 до 3,5 тыс. экземпляров на 1 га.

На всех трех лесокультурных площадях посадка осуществлена под меч Колесова без подготовки почвы саженцами ели и лиственницы в возрасте трех лет, кедр — пяти лет. Размещение принято как рядовое, так и биогруппами. Рядовое размещение принято на вырубке с расстоянием в ряду 0,7, между рядами — 1,5 м. В биогруппах кедр высаживался по 3, а ель — по 5 экземпляров с расстоянием между саженцами 0,4-0,5 м. Кедр размещался по углам треугольника, а ель — по углам квадрата с одним экземпляром в центре.

Размещение культур биогруппами принято с целью придания им устойчивости против сильно развитого напочвенного покрова. На свежей сплошной вырубке напочвенный покров представлен вейником, таволгой, кипреем, мятником, луговиком. Под пологом изреженного березняка



Сезонное формирование прироста по высоте культур в 1992 г. -

травяная растительность менее развита и представлена осоками, вейником, таволгой.

В методическом отношении изучение роста культур осуществлялось следующим образом. На каждой категории лесокультурной площади предварительно определялась средняя статистически достоверная высота культур путем массового измерения их высоты. По этим данным для каждой породы и категории лесокультурной площади подбирались по 15 модельных экземпляров, на которых систематически (через каждые 5-7 дней) изучалось сезонное формирование прироста по высоте. Замеры прироста по высоте начинались с момента видимого роста до его полного окончания. С целью обеспечения чистоты эксперимента величина лидерной почки до начала ее роста включалась в величину прироста не текущего, как это обычно делается, а предыдущего года. После окончания роста культур по высоте осуществлялись массовые замеры годичной величины прироста. Также ежегодно определялась приживаемость (в первые годы роста) и сохранность культур в соответствии с «Техническими указаниями по проведению инвентаризации лесных культур...» (1990).

Одновременно с замерами прироста в эти же сроки определялись уровни ПГВ и температура почвы на глубине 10, 15, 20, 30 см. Климатические данные брались по метеопосту Северка, расположенному в 1 км от объектов работ. Весь полевой материал подвергался математико-статистической обработке (Зайцев, 1984).

Известно (Вомперский и др., 1975; Елагин, 1976 и др.), что начало видимого роста по высоте деревьев не зависит от гидротермического режима почвы, а лимитируется температурой воздуха: чем она выше, тем активнее рост по высоте. Анализ полученных в условиях Урала данных подтверждает это положение. Так, наиболее теплые весна и начало лета были в 1991 г., когда сумма положительных температур за май и июнь составила соответственно 420 и 554°C (табл. 1). Причем кедр начинает рост при сумме положительных температур на 30-50°C меньше, чем ель и лиственница, т. е. раньше на 4-14 дней. Категория лесокультурной площади практически не влияет на сроки начала роста в высоту.

Определенный интерес представляют особенности формирования сезонного прироста в 1992 г., так как помимо общих закономерностей на примере этого года можно выявить влияние возврата холодов на формирование сезонного прироста культур на разных категориях лесокультурных площадей.

Наиболее интенсивный рост в высоту у ели в этом году начался на вырубке со 2-й декады июня и продолжался до 3-й декады июля. На безлесном участке и под пологом древостоя интенсивность роста снижается с 6 июля, причем максимум роста на вырубке имел место 18-19 июля, а под пологом, где сказывается средообразующая роль изреженного березняка — 24 июня. Двувершинность кривой хода роста объясняется возвратом холодов в 3-й декаде июня (см. рисунок).

Начало роста кедра сибирского в этом году на вырубке отмечено 14 мая, а под пологом леса и на безлесном участке — 15-16 мая. Максимум

Таблица 1

Сумма положительных температур воздуха, °С и осадков, мм нарастающим итогом

Год	Дата наступл. полож. Т. возд.	Показатели	Май					Июнь			
			на 1	на 10	на 20	на 31	за май	на 10	на 20	на 30	за июнь
1990	11.IV.	Температура	173	225	309	417	244	387	570	726	309
		Осадки	0	33	46	62	62	87	100	173	111
1991	5.IV.	Температура	203	320	426	623	420	801	971	1177	554
		Осадки	0	14	14	16	16	29	57	60	44
1992	3.V.	Температура	0	41	168	253	253	352	406	528	275
		Осадки	0	6	6	17	17	28	34	43	26
1993	19.IV.	Температура	38	119	241	321	288	489	646	827	506
		Осадки	0	8	23	65	65	81	104	122	57
Среднее многолетнее значение		Температура	—	—	—	—	285	—	—	744	459
		Осадки	—	—	—	—	43	—	—	113	70

роста кедрa под пологом леса наблюдался 17 июня, а на вырубке и на безлесном участке соответственно на 23 и 20 дней раньше. Продолжительность роста по высоте у подпологовых культур составила 61 день, а на безлесном участке и на вырубке — соответственно 62 и 65 дней. На всех опытных участках явно выражен один максимум роста, который наблюдался 18-19 июля. Задержка в росте в 3-й декаде июня также обусловлена возвратом холодов.

Лиственница начала рост 30 мая и закончила его на всех опытных участках 20 августа (табл. 2). Формирование прироста характеризуется одним ясно выраженным максимумом, причем на вырубке он наблюдался 19 июля, на безлесном участке 10 августа, а под пологом леса — 16 августа. Продолжительность роста культур лиственницы по высоте составила 80 дней.

Продолжительность роста ели по годам и по категориям лесокультурных площадей варьируется от 52 до 82 дней, причем погодные условия

Таблица 2

Продолжительность роста лесных культур по высоте, дни

Год	Категория лесокультурной площади											
	безлесный участок				под пологом древостоя				на вырубке			
	начало роста	окончание роста	продолжительность роста	на начало роста	окончание роста	продолжительность роста	на начало роста	окончание роста	продолжительность роста	на начало роста	окончание роста	продолжительность роста
	Ель											
1990	17.V	10.VIII	82	17.V	27.VII	70	—	—	—	—	—	—
1991	7.V	5.VII	58	7.V	3.VII	56	—	—	—	—	—	—
1992	29.V	25.VII	60	30.V	5.VI	67	1.VI	6.VII	67	1.VI	27.VI	57
1993	1.VI	26.VII	58	1.VI	27.VI	56	1.VI	27.VI	56	1.VI	27.VI	57
	Кедр											
1990	12.V	29.VI	47	12.V	29.VI	47	—	—	—	—	—	—
1991	3.V	3.VII	57	3.V	17.VI	44	—	—	—	—	—	—
1992	15.V	17.VII	62	16.V	17.VII	61	14.V	19.VII	65	14.V	15.VII	62
1993	13.V	13.VII	60	13.V	11.VII	58	13.V	15.VII	62	13.V	15.VII	62
	Лиственница											
1990	17.V	20.VIII	93	17.V	20.VIII	93	—	—	—	—	—	—
1991	7.V	29.VII	82	7.V	29.VII	82	—	—	—	—	—	—
1992	30.V	20.VIII	80	30.V	20.VIII	80	30.V	20.VIII	80	30.V	20.VIII	80
1993	2.VI	22.VIII	79	2.VI	22.VIII	79	2.VI	22.VIII	79	2.VI	22.VIII	78

изменяют ее на 11-22 дня, а категория лесокультурной площади на 4-12 дней (см. табл. 2), т. е. категория лесокультурной площади меньше влияет на продолжительность роста ели сибирской.

Так, наиболее интенсивно рост у ели наблюдался во 2-й половине июля 1991 г. В 1992 г. максимум роста в высоту у подпологовых культур наблюдался в 3-й декаде июня, а по вырубке — во 2-й декаде, что объясняется возвратом холодов в июне. В 1990—91 гг. максимум роста наблюдался в одно и то же время на разных категориях лесокультурных площадей, а в 1992 г. при возврате холодов — во второй половине июня. Максимум роста на вырубке и на безлесном участке сдвигается на более поздние сроки (см. рисунок), что объясняется отсутствием здесь средообразующей роли древостоя в подпологовых культурах. В июне ель формирует в зависимости от погодных условий от 51 (в 1992 г.) до 91% сезонного прироста в высоту. Продолжительность роста ели в высоту не зависит от категории лесокультурной площади.

Продолжительность роста кедра сибирского изменяется в зависимости от погодных условий от 40 до 97 дней. В годы с температурой воздуха, близкой к норме (в 1990, 1991 гг.), в июне кедр формирует около 70% прироста. В 1991 г., когда сумма положительных температур составила 510°C (что почти в 5 раз выше нормы) величина прироста в мае составила 63-69%, незначительно варьируя в зависимости от категории лесокультурной площади. Продолжительность роста кедра, как и ели, мало зависит от лесокультурной площади. Кедр, в отличие от ели, начинает и заканчивает рост раньше и меньше реагирует на возврат холодов.

Лиственница имеет наиболее постоянную продолжительность роста, равную 80-93 дням. Она растет равномерно, формируя основную величину прироста (60-90%) в июне и июле. Рост в высоту лиственница заканчивает позже, чем ель и кедр.

Рассматривая динамику сезонного формирования прироста культур по высоте, можно констатировать, что погодные условия и главным образом температура воздуха являются основным фактором, влияющим на формирование сезонного прироста культур по высоте.

Начало видимого роста культур в высоту в более теплые годы наблюдается раньше обычных сроков на 9-25 дней (см. табл. 2). В более теплые годы наблюдается более интенсивный рост культур в высоту и в более короткие сроки.

Второй по значимости фактор, изменяющий динамику сезонного формирования прироста в высоту, — породный состав культур. Отмечается более раннее начало видимого роста в высоту культур кедра сибирского и более продолжительный рост лиственницы.

Влияние категории лесокультурной площади на начало роста культур по высоте незначительное, однако она влияет на изменение продолжительности роста ели и кедра на 2-12 дней. Продолжительность роста лиственницы практически не зависит от категории лесокультурной площади. Возврат весенних холодов вызывает замедление или прекращение роста культур по высоте и сдвиг в максимуме роста на более поздние сроки (до 16-24 дней).

Об успешности роста культур принято судить по их сохранности и текущим приростам. В отличие от роста культур на минеральных почвах рост культур на осушенных болотах во многом зависит также от гидрологического и термического режимов почвы.

Гидрологический режим почвы, т. е. уровень расположения почвенно-грунтовых вод (ПГВ), на всех трех категориях лесокультурных площадей был вполне приемлемым для успешного роста культур (табл. 3). Термический режим почвы также был вполне благоприятен для роста культур. Температура верхнего 10-см слоя почвы в середине мая составляла не менее 5-7°C.

Таблица 3

**Уровень ПГВ в культурах хвойных пород  
на осушенных площадях, см**

Категория лесокультурной площади	1990 г.		1991 г.		1992 г.		1993 г.	
	за май	за V-IX	за май	за V-IX	за май	за V-IX	за май	за V-IX
Вырубка	—	—	—	—	20	44	26	37
Под пологом древостоя	30	58	50	71	40	61	33	50
На безлесном участке	19	34	32	55	23	49	24	37

И наконец, сохранность культур на первый год их жизни была довольно высокой и составляла 80-85%.

Таким образом, основными факторами, обуславливающими различный рост опытных культур на осушенных низинных болотах, являются категория лесокультурной площади и древесная порода.

Наиболее быстрым ростом на всех категориях лесокультурных площадей характеризуются культуры лиственницы сибирской, годичный прирост которой составляет 20-34 см в год (табл. 4). Самые высокие приросты по высоте она формирует на безлесном участке ( $t = 3,1$ ). Культуры ели также формируют достаточно высокие (9-11 см в год) и практически одинаковые приросты по высоте ( $t < 3$ ) на всех категориях лесокультурных площадей. Культуры кедра в целом достаточно успешно растут на осушенных болотах, но лучше — под пологом древостоев и на безлесном участке ( $t > 3$ ), где их годичные приросты составляют 13-15 см в год.

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Культуры хвойных пород на хорошо осушенных низинных болотах можно создавать без подготовки почвы.

2. Целесообразно создавать лесные культуры хвойных пород не саженцами, а укрупненными сеянцами.



Таблица 4

## Динамика роста культур по высоте

Категория лесокультурной площади	Прирост по высоте за годы, см					средний
	1989	1990	1991	1992	1993	
	Лиственница					
Вырубка Под пологом леса	—	—	10,5±3,5	25,8±3,1	26,2±3,4	20,8±3,3
Безлесный участок	17,8±1,9	21,7±4,7	19,8±2,6	35,8±4,3	39,5±3,0	26,9±3,3
	Ель					
Вырубка Под пологом леса	—	6,1±0,6	11,1±0,5	12,8±0,9	14,4±0,7	11,1±0,7
Безлесный участок	6,7±0,3	9,5±0,4	11,8±0,7	12,8±0,7	10,4±0,8	10,2±0,6
	Кедр					
Вырубка Под пологом леса	—	5,7±0,3	8,8±0,6	7,9±0,6	11,0±1,2	8,4±0,7
Безлесный участок	12,4±1,7	14,6±1,2	17,4±1,9	21,1±1,6	10,7±1,0	15,2±1,5
	Кедр					
Вырубка Под пологом леса	—	5,7±0,3	8,8±0,6	7,9±0,6	11,0±1,2	8,4±0,7
Безлесный участок	9,0±0,7	13,0±0,9	13,5±0,9	16,5±0,8	16,0±0,8	13,6±0,8

3. Культуры лиственницы предпочтительнее создавать на площадях, где сильно развит живой напочвенный покров. Здесь приемлемы рядовые культуры с размещением 1,5x2,5 м и с густотой 2,5-3 тыс. шт/га.

4. Культуры кедра можно создавать под пологом разреженных древостоев как рядовые, так и биогруппами, с размещением 1x2,5 м и густотой 3,5 тыс. шт/га. В целях борьбы с повреждением их мышами необходимо осуществлять смещение с елью в ряду по схеме три ели — один кедр, с густотой 3 тыс. шт/га.

5. Рядовые культуры ели приемлемы на всех категориях лесокультурных площадей.

6. На сильно заросших травяной растительностью участках целесообразна частичная подготовка почвы бульдозером путем срезки кочек, дернины и травяного покрова по весенней, оттаявшей на 2-4 см мерзлоте.

#### Библиографический список

Багаева М. В., Багаев С. М., Смирнов С. П. Лесокультурное освоение осушенных земель //Всесоюз. научн.-техн. сов.: Тез. докл. Л., 1982. С. 93-95.

Бауэр В. В. Технология выращивания лесных культур крупномерным посадочным материалом в условиях Казахстанского Алтая: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. Свердловск, 1991, 22 С.

Бусарова Е. И. Влияние некоторых факторов среды на рост ели и сосны в заболоченных типах леса //Лесное хозяйство. 1963. № 5. С. 16-24.

Вомперская М. И. Поверхностное осушение временно переувлажненных лесных почв. М.: Наука, 1989. 131 с.

Вомперский С. Э., Сабо Е. Д., Формин А. С. Лесоосушительные мелиорации. М.: Лесн. пром-сть, 1975. 295 с.

Елагин Н. Н. Сезонное развитие сосновых лесов. Новосибирск: Наука, 1976. 230 С.

Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984, 423 с.

Ипатьев В. А., Смоляк Л. П., Блинов Н. К. Ведение лесного хозяйства на осушенных землях. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 143 с.

Капустинская Т. К. Облесение осушенных торфяников в СССР и за рубежом. М., ЦБНТИлесхоз, 1973. 33 с.

Капустинская Т. К. Типы лесных культур на осушенных землях Юго-Западной Прибалтики //Тез. докл. Советско-Финского симпозиума. М., 1980. С. 62-64.

Капустинская Т. К. Об искусственно созданных насаждениях на болотных почвах Юго-Западной Прибалтики //Гидролесомелиоративные исследования. Рига: Зинатне, 1970. С. 213-280.

Карасева М. А. Интенсивность роста лиственницы сибирской в культурах, созданных крупномерными сеянцами //Проблемы восстановления лесов на Урале: Тез. докл. Екатеринбург, 1992. С. 59-61.

Ковалев М. С. Приживаемость и причины отпада в культурах хвойных пород на избыточно увлажненных почвах //Сборник научных трудов. Л., 1973. С. 105-112.

Маковский В. И., Чиндяев А. С. Лесоводственно-экологические основы мелиорации лесов на Среднем Урале. Свердловск, 1988. 94 с.

Маслаков Е. Л., Максимов В. Е., Карцев А. Д. Отбор посадочного материала и особенности роста лесных культур //Восстановление и мелиорация лесов Карелии: Сб. научн. тр. Л., 1983. С. 63—72.

- Медведева В. М. Формирование лесов на осушенных землях среднетаежной подзоны. Петрозаводск.: Карелия, 1989. 167 с.
- Новосельцева А. Н. Инвентаризация и качество лесокультурного производства //Лесное хозяйство. 1981. № 10. С. 34-36.
- Родин А. Р. Вопросы теории искусственного лесовосстановления //Лесной журнал. 1977. № 10. С. 28-36.
- Родин А. Р. Искусственное возобновление в свете динамической типологии леса //Лесной журнал. 1979. № 3. С. 14-18.
- Сабо Е. Д., Иванов Ю. Н., Шатилло Д. А. Справочник гидролесомелиоратора. М.: Лесная пром-сть, 1981. 200 с.
- Смирнов Н. А. Оптимальные размеры посадочного материала хвойных пород при создании лесных культур //Защитное лесоразведение и лесные культуры. М., Лесная пром-сть. 1971. С. 146-161.
- Фрейберг И. А., Терехов Г. Г., Бирюкова А. М., Ермакова М. В., Кислицина Н. А. Создание лесных культур на вырубках с близким залеганием грунтовых вод //Актуальные проблемы осушения лесов на Среднем Урале: Информ. материалы к совещанию 2-4 августа 1989 г. Свердловск, 1989. С. 60-62.
- Чиндяев А. С., Иматов А. Р. Особенности роста культур хвойных пород на осушенных низинных болотах Среднего Урала //Проблемы восстановления лесов на Урале: Тез. докл. Екатеринбург, 1992а. С. 69-71.
- Чиндяев А. С., Иматов А. Р. Культуры хвойных пород на осушенных площадях Среднего Урала //Гидролесомелиорация и рациональное природопользование: Тез. докл. к научн.-производ. сов. г. Кириши Ленинградской обл. 9-12 июня 1992 г. Спб. НИИЛХ, 1992 б. С. 48-49.
- Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. М.: Гослесхоз СССР, 1990. 20 с.