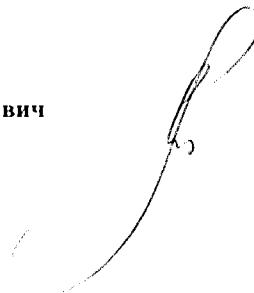


САХИБГАРЕЕВ Марат Рифович



ФОРМИРОВАНИЕ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ЛЕСНЫХ
ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ
В ЗЕЛЕНОЙ ЗОНЕ Г.УФЫ

06.03.03 "Лесоведение и лесоводство;
лесные пожары и борьба с ними"

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург – 2003

Электронный архив УГЛТУ

Работа выполнена на кафедре лесоводства Башкирского государственного аграрного университета

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный лесовод РБ и РФ А.Ф.Хайретдинов
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, С.И.Конашова

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, доцент З.Я.Нагимов
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Г.Г.Терехов

Ведущая организация: Министерство лесного хозяйства и природных ресурсов Республики Башкортостан

Защита состоится «29» мая 2003г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д.212.281.01 при Уральском государственном лесотехническом университете (620100, г.Екатеринбург, Сибирский тракт, 36).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УГЛТУ.

Автореферат разослан «22. 04. 2003г. |Научная библиотека
УГЛТУ
г.Екатеринбург|

Отзывы на автореферат просим направлять в двух экземплярах с заверениями подписями по адресу: 620100, г.Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, Диссертационный совет.

Ученый секретарь диссертационного совета
д-р с.-х. наук, профессор, заслуженный лесовод РФ

С.В.Залесов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В условиях усиливающегося антропогенного воздействия на лесные экосистемы повышение их устойчивости, средообразующей и рекреационной функций, своевременная замена старовозрастных древостоев молодым поколением не всегда возможна естественным путем. В этом плане заслуживают внимания искусственные разновозрастные насаждения, позволяющие при ограниченности лесных ресурсов не допускать разрыва в пользовании лесом, как в пространстве, так и во времени. К сожалению, практика современного лесопользования, как рекреационного, так и промышленного, не имеет достаточного опыта формирования непрерывно продуцирующего леса.

Цель и задачи исследований. Целью диссертационной работы является анализ условий формирования искусственных насаждений и разработка концепции формирования хвойно-лиственных разновозрастных насаждений как модели искусственной экосистемы, обеспечивающей экологическую стабилизацию окружающей среды и постоянство рекреационного лесопользования в условиях пойменной части зеленой зоны.

В задачи исследований входило:

- изучение условий формирования и анализ морфологических, химических и физико-химических свойств почвы на различных этапах развития разновозрастного насаждения;
- анализ морфологических признаков, фракционного состава, сезонной динамики и динамики накопления фитомассы лесной подстилки в зависимости от возраста насаждения;
- определение флористического состава, сезонной динамики фитомассы, обилия и особенностей размещения живого напочвенного покрова;
- анализ возрастной динамики и закономерностей строения древостоев в процессе формирования разновозрастных насаждений;
- изучение влияния лесоводственного ухода на таксационные показатели насаждений;
- разработка теоретических основ и модели формирования разновозрастных насаждений.

Научная новизна. Изучены двухприемные лиственно-хвойные лесные культуры в условиях поймы зеленой зоны, раскрыты их количественные и качественные характеристики и закономерности формирования лесной среды, дана оценка эффективности проведенных рубок ухода. Предложена схема поэтапного формирования искусственных непрерывно-продуцирующих хвойно-лиственных насаждений.

Защищаемые положения. На защиту выносятся:

- этапы и основные принципы формирования разновозрастных искусственных насаждений;
- модель формирования непрерывно продуцирующего леса в условиях зеленой зоны г. Уфы;
- долгосрочная программа проведения рубок ухода в разновозрастных культурах.

Практическая значимость. Выводы и практические рекомендации, основанные на результатах исследований позволяют целенаправленно формировать

устойчивые хвойно-лиственные разновозрастные насаждения рекреационного значения, содержат критерии выбора направления, проектирования и выполнения лесоводственных мероприятий на различных этапах роста и формирования разновозрастных культур. Рекомендации по формированию разновозрастных искусственных экосистем приняты Министерством лесного хозяйства и природных ресурсов Республики Башкортостан (протокол № 1 от 20 сентября 2002 г.).

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии в составлении программы и методики исследований, в сборе экспериментального материала, его камеральной обработке и анализе данных, подборе математических моделей, обобщении и разработке рекомендаций производству.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований докладывались на научно-практических конференциях: Международных - «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2000); «Перспективы развития производства продовольственных ресурсов и рынка продуктов питания» (Уфа, 2002); «Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО» (Уфа, 2003); Всероссийских - «Современные проблемы учета и рационального использования лесных ресурсов» (Йошкар-Ола, 1998); «Современные проблемы создания молодых лесов в Среднем Поволжье» (Йошкар-Ола, 1999); «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2000); республиканских – «Леса Башкортостана: современное состояние и перспективы» (Уфа, 1997); «Проблемы АПК на Южном Урале» (Уфа, 1997, 1998); «Проблемы АПК и использование биологических ресурсов Западного региона РБ» (Уфа, 1999); «Принципы формирования высокопродуктивных лесов» (Уфа, 2000); молодых ученых БГАУ (Уфа, 1996, 1999).

Содержание диссертации опубликовано в восемнадцати печатных работах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы из 216 наименований (в т.ч. 4 иностранных) и 12 приложений. Текст составляет 144 страницу, иллюстрирован 24 таблицами и 14 рисунками.

1. ЭКОЛОГО-ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Накопленный огромный лесокультурный опыт (Морозов, 1949, 1970; Редько и др., 1986; Редько, Бабич, 1994) относится к созданию искусственных насаждений одного поколения (Высоцкий, 1959; Буш, Иевинь 1975; Таран, Спиридонов 1977; Курамшин, 1988; Бондарчук, 1990; и др.), практика создания разновозрастных культур крайне ограничена (Мерзленко, 1988) и связана в основном с созданием предварительных и подпологовых культур (Жуков, 1958; Наконечного, 1962; Изюмский, 1965; Тимофеев, 1965; Рубцов, 1964, 1967; Алексеев, 1969; Логгинов, Ониськив, 1974; Сироткин, 1974; Солдатов, 1976; Ониськив, 1979; Нижник, 1989; Еремин, 1997), в связи с чем недостаточно разработаны лесоводственные основы их формирования после завершения лесокультурного цикла. Одним из редких примеров формирования непрерывно продуцирующегонского искусственного древостоя являются двухприемные культуры К.Ф.Тюремера, заложенные им еще в XIX веке (Писаренко и др., 1992).

Важнейшими лесохозяйственными мероприятиями, направленными на увеличение прироста древостоя, являются рубки ухода за лесом, а также постепен-

ные и выборочные рубки главного пользования, однако и в этом аспекте обсуждаются большей частью вопросы, относящиеся к одновозрастным естественным, реже разновозрастным насаждениям (Эйтинген, 1934; Лосицкий, Чуенков, 1973; Савина, Журавлева, 1978; Георгиевский, 1957; Давыдов, 1971; Жуков, 1958; Тимофеев, 1957; Левицкий, 1962; Воропанов, 1957; Кайрюкштис и др., 1985; Изюмский, 1970; Вохминцев, 1970; Давыдов, 1971; Савина, Журавлева, 1978; Сеннов, 1977, 1984, 1997, 2001; Буш, Иевинь, 1984; Залесов, Луганский, 1989; Тихонов, Зябченко, 1990; Теринов, Куликов, 1991; Чибисов, 1992; Луганский, Щавровский, 1993; и др.). В отношении рубок ухода и формирования в разновозрастных искусственных насаждениях по этапам их развития проблема обсуждается впервые.

2. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Программа исследований предусматривала изучение формирования лесной среды и роста разновозрастных культур в пойменной части рек зеленой зоны г.Уфы. Природные условия и лесорастительный потенциал региона проанализированы по имеющимся публикациям. В основу исследований и изучения фитоценозов антропогенно-природного происхождения положен биоценотический подход с описанием почвенных условий, напочвенного покрова, закономерностей развития древесных пород, экологической среды в формируемых насаждениях.

При изучении корневых систем был использован комплексный метод И.Н.Рахтеенко (1963) и М.И.Калинина (1989). Учитывая важную роль травянисто-кустарниковой и мохово-лишайниковой растительности как индикаторов плодородия почвы и экологической среды местообитания, исследована видовая и сезонная динамика фитоценозов в пойме и дана их подробная характеристика (Шенников, 1964; Раменский 1938; Уткин, 1975; и др.). Учет лесной подстилки проведен ежемесячно в различающихся по возрасту и происхождению массивах ели (Карпачевский, 1981). Все учетные площадки заложены систематической выборкой по трансектам. Масса живого напочвенного покрова и лесной подстилки определена по видам растений и по фракциям соответственно.

Всего отобрано более 40 модельных деревьев ели. Для расчета объема ствола взято более 400 спилов по относительным высотам. Заложено 12 почвенных разрезов с отбором образцов для физико-химических анализов. Данные обработаны стандартными способами вариационной статистики (Митропольский, 1961; Свалов, 1977; Лакин, 1990) с использованием статистической диалоговой системы STADIA, стандартного пакета STATGRAPHICS (Григорьев и др., 1992) и EXCEL для персонального компьютера IBM PC.

Для изучения особенностей формирования искусственных лесных экосистем исследованы культуры ели обыкновенной в микроповышениях надпойменной террасы пойм рек Уфа и Белая на территории Уфимского лесничества Бельского лесхоза (63-64 квартал), выращенные под пологом тополя бальзамического посадки 1939-1940 годов.

Плантации тополя бальзамического заложены на непокрытой лесом плюнци (поляни). При посадке ели под пологом тополевых культур предварительно пред следовались цели выращивания новогодних елок, а не формирования разновозрастных насаждений. Происходило это в связи с отсутствием свободных площадей, пригодных для выращивания ели, вымокающей в годы значительного подтопления в пониженных элементах гидрографической сети поймы.

ния в пониженных элементах гидрографической сети пойм. Формирование разновозрастных тополево-еловых культур протекало в период с 1957 по 1976 гг. В последующем по мере достижения тополем возраста спелости он вырубался рядами в течение 10 лет. Одновременно вырубались экземпляры ели, удовлетворяющие требованиям стандартов новогодних елок, при этом на корню оставались угнетенные особи, из них к настоящему времени сформировались одноярусные хвойные насаждения, в возрасте 22, 31 и 41 год, в которых заложены три пробные площади (таблица 1). Для сравнительной характеристики эдафических условий и живого напочвенного покрова в процессе формирования разновозрастных и монокультур, изучена поляна.

**Таблица 1 Динамика таксационных показателей
(числитель – разновозрастные культуры, знаменатель – обычные культуры)**

Возраст, лет	Состав	Средние		Класс бонитета	Полнота	M, м ³ /га
		H, м	D, см			
11	<u>10T</u>	7,0	8,0	I	0,8	45
-	-	-	-	-	-	-
22	I 10T	20,0	18,0	II	1,0	275
8	II 10E	-	-	-	-	-
10	10E	2,0	2,0	II	0,9	10
16	<u>10E</u>	3,0	4,0	II	0,7	10
18	10E	4,0	5,0	II	0,9	20
28	<u>8Е2Тк</u>	9,0	10,0	I	0,8	80
30	10E+C	10,0	9,0	I	0,8	90
41	<u>10E</u>	15,6	15,3	I	1,0	247
43	10E	15,7	16,2	I	0,8	197

3. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В этой главе приводится описание климата, рельефа, почвенных условий, а также дается характеристика лесного фонда.

Климат района резко континентальный, характеризующийся продолжительной сухой зимой с устойчивыми низкими температурами воздуха и сравнительно жарким летом (Фёдоров, 1989). Продолжительность вегетационного периода в среднем 170 дней, которые приходятся на конец апреля - сентябрь. Годовая сумма суммарной радиации составляет в среднем 4089 МДж/м. Среднегодовая температура воздуха +2,5°C, среднегодовое количество осадков - 487 мм (Тайчинов, Бульчук, 1975), т.е., гидротермические условия территории исследования находятся в пределах, оптимальных для создания разновозрастных культур.

4. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ХВОЙНО-ЛИСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

4.1 Физико-химические свойства почвы на различных этапах роста культур

При формировании разновозрастных культур происходят существенные изменения во всех звеньях биогеоценоза, охватывая лесорастительные свойства

почв, структуры живого напочвенного покрова, подроста, подлеска и самого древостоя. Из лесорастительных параметров почв более рельефно эти изменения отражаются на водно-физических свойствах.

Физические свойства почвы, как известно, определяются ее механическим составом. С ним тесно связано физическое состояние, а оно, в свою очередь, определяет ее скважность (Вильямс, 1939). В уплотненной почве значительно сокращается количество пор, что и вызывает изменение ее структуры, влияет на водный баланс. Уплотненные почвы, имея пониженную порозность, не способны быстро впитывать влагу, поэтому большая ее часть, стекая по поверхности почвы, образует застои воды, которые постепенно испаряются. На неуплотненных почвах, имеющаяся лесная подстилка способствует задержанию влаги, равномерному ее распределению по площади, тем самым, уменьшая испарение с поверхности (Карпачевский, 1981). Не имея существенных различий по механическому составу почв по вариантам опыта (в верхнем горизонте A₁ содержится значительное количество физической глины - 71,2%, содержание ила - 44,2% с уменьшением его в горизонте A₂B до 24,4%), влажность претерпевает существенные колебания в зависимости от растительного покрова. Наблюдаемые некоторые различия во влажности почв в насаждениях статистически недостоверны ($t_r > t_f$).

Независимо от возраста и происхождения насаждения, в течение всего вегетационного периода влажность почвы на глубину до 50 см выше, чем на поляне, в среднем на 63% (87 и 142 мм) ($t_f > t_r$). Ниже по профилю влажность выравнивается и на глубине 100-120 см влажность под пологом леса больше, чем на поляне.

Наблюдения за динамикой влажности почвы на поляне в течение вегетационного периода - с момента схода паводковых вод до конца сентября - показали значительное ее колебание. Здесь, с момента схода паводковых вод, в течение 30 дней, при незначительном количестве атмосферных осадков, влажность почвы упала вдвое - с 21,2% до 10,1%. Затем, с началом дождливого периода, так же стремительно поднялась с 10,1% в середине июля до 19,3% к середине августа. Под пологом насаждений столь стремительных скачков не наблюдалось. После схода паводковых вод влажность почвы снизилась с 23,1% до 19,5% за месяц и далее держалась до конца вегетационного периода практически на одном уровне на пп.2 и пп.4, незначительно колеблясь на пп.1 и пп.3, что свидетельствует о меньшей амплитуде колебаний влажности почвы под пологом культур, при этом процесс более выражен в 40-летних культурах и менее в 20-летних.

Одним из существенных эдафических факторов является реакция почвенного раствора. Данный показатель является как бы обобщающим экологическим фактором, характеризующим пищевой режим почвы, прямо и косвенно влияющим на рост и развитие древесных растений. Реакция почвенного раствора горизонта A под пологом насаждений близка к слабокислой в отличие от нейтральной реакции на лесной поляне, что свидетельствует о небольшом подкисляющем действии еловых насаждений ($t_f > t_r$).

Содержание гумуса находится в пределах 5,5-6,4%, что позволяет отнести почвы к достаточно плодородным. Разница в содержании гумуса на поляне и под пологом древостоя на всех этапах развития насаждения незначительная: максимальные показатели наблюдаются в 40-летних насаждениях и на поляне - 1,3%, однако она достоверная - $t_f > t_r$, существенно не отличаются эти данные лишь на поляне и в 20-летних культурах, хотя можно было бы ожидать повышенную гу-

мусированность почв и на ранних этапах роста культур, находившихся под пологом тополей, однако этого не наблюдается. Повышенная гумусированность почв 40-летних культур, видимо, объясняется поступлением органических веществ под полог древостоя за счет опада и, возможно, более значительным задержанием взвешенных частиц в период половодья.

Исследованные почвы характеризуются удовлетворительными водно-физическими и агрохимическими свойствами. Полученные результаты согласуются с данными (Зонн, 1951, 1954, 1959; Зеликов, 1970; и др.) о влиянии древостоя на формирование почвенных условий.

4.2 Динамика лесной подстилки

Лесная подстилка является важнейшим компонентом лесного биогеоценоза, ее наличие коррелирует с содержанием гумуса в почве. От характера накопления, скорости разложения зависит накопление органических веществ в почве. Изучение характера накопления и распределения лесной подстилки в лесных культурах ели позволяет проследить поэтапное формирование и распределение ее по площади. В исследованных древостоях лесная подстилка формировалась в несколько этапов: вначале образовалась лиственная подстилка под пологом тополевых культур, а после их вырубки постепенно сформировалась грубая лесная подстилка из опада ели.

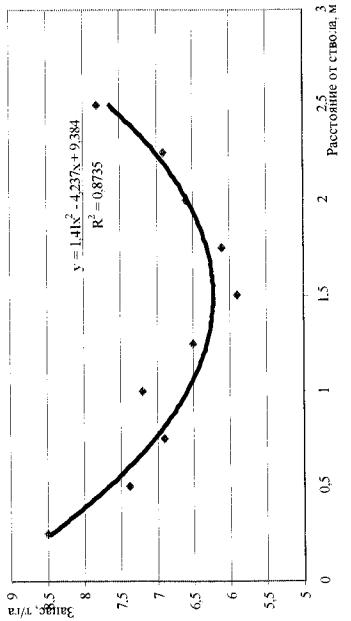
Рассматривая морфологическое строение, объемную массу и накопление лесной подстилки следует отметить, что она характеризуется рыхлым строением, отсутствием четкой дифференциации на слои и значительными колебаниями мощности от $0,5 \pm 0$, см до $4,5 \pm 1,0$ см по всему возрастному ряду.

Характеризуя накопление запаса лесной подстилки (таблица 2), следует отметить, что в молодых культурах ее накапливается в 3,2-3,9 раза меньше. Распределение лесной подстилки по площади в культурах младшего возраста характеризуется хорошо выраженной мозаичностью.

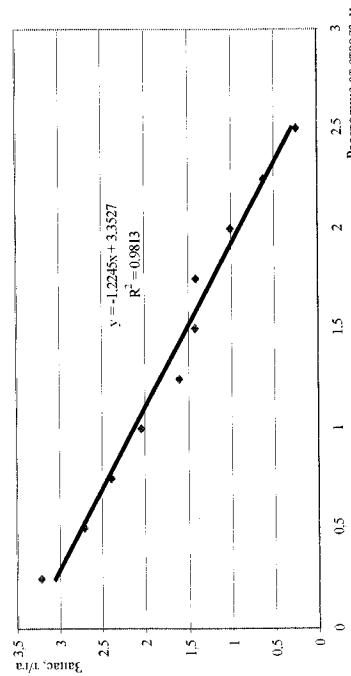
Под пологом культур старшего возраста, где формирование лесной подстилки продолжалось более длительное время, распределение ее по площади отличается пространственной однородностью, что соответственно привело к формированию сплошного покрова лесной подстилки мощностью 3-5 см с четко прослеживаемым пристволовым увеличением массы, 111 – 143% от минимального ее запаса (рисунок 1).

Таблица 2 Статистические показатели запаса лесной подстилки

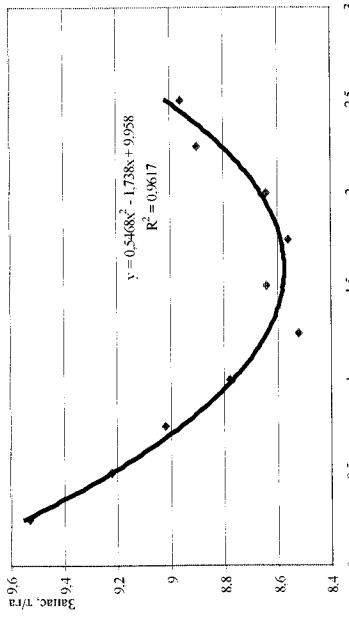
Показатели	Возраст древостоя, лет			
	21	31	41	43
пн.1	пн.2	пн.3	пн.4	
N, шт/га	1675	1487	1586	1017
Масса лесной подстилки, т/га	2,47	7,82	9,74	7,82
m	0,15	0,35	0,42	0,24
S	1,51	3,48	4,19	2,44
P, %	6,12	4,45	4,30	3,12
CV, %	61,19	44,47	43,00	31,19



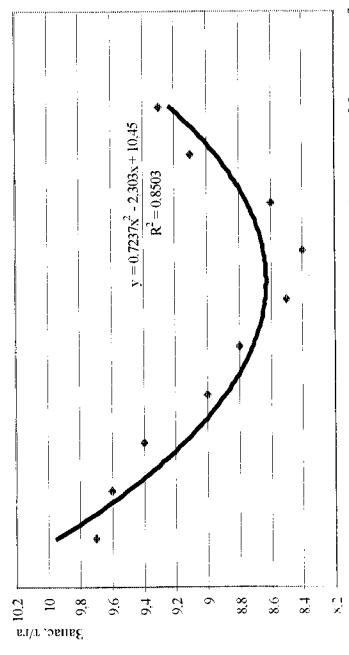
Пп.1



Пп.2



Пп.3



Пп.4

Распределение лесной подстилки в культурах старших возрастов хорошо аппроксимируется уравнениями параболы второго порядка, в то время как в 21-летних зависимость имеет линейный характер.

Таким образом, можно отметить неравномерное размещение лесной подстилки по площади лесного насаждения, что ведет к накоплению максимума опада в приствольном круге и на границе крон и ее наибольшее накопление к 30 годам.

Для характеристики лесной подстилки выделены следующие фракции: активная – хвоя, трава, труха, мелкие ветки; неактивная: крупные ветки, шишки; почва. Долевое участие каждой из фракций находится в определенных границах, уменьшаясь (генеративные органы, почва) или возрастая (хвоя, активная фракция) по мере увеличения периода формирования лесной подстилки, что, возможно, объясняется постепенным накоплением в составе подстилки активной фракции: труха, мелкие ветви, трава и - хвоя.

Содержание почвы, веток и шишек в лесной подстилке под пологом разновозрастных культур уменьшается с возрастом, в то время как под пологом обычных культур если содержание этих фракций находится на уровне 20-летнего возраста, что объясняется незначительным поступлением в лесную подстилку активной фракции. Активная фракция поступает в лесную подстилку в обычных культурах в меньшем объеме, чем в разновозрастных насаждениях (на 7,49% в сопоставимом возрасте), причем значительную часть ее составляет хвоя, содержание остальных компонентов заметно ниже, чем в разновозрастных культурах.

В сезонной динамике наблюдается превышение запаса лесной подстилки осенью для культур, созданных под пологом, в то время как в чистых еловых насаждениях весенний запас подстилки превышает осенний. Помимо этого, на пп.4 менее выражена сезонная динамика подстилки – превышение составляет лишь 5,5% от минимального запаса вегетационного периода, тогда как в разновозрастных культурах отклонения более выражены – весной в пределах 10-14 % и 21-32% осенью.

На пп.2, пп.3 и пп.4 интенсивное разложение составных частей подстилки продолжается до июля, когда и наблюдается ее наименьшие запасы. С уменьшением интенсивности происходящих биологических процессов под влиянием снижения среднесуточной температуры, накопление лесной подстилки начинает преобладать над разложением поступающих растительных остатков и ее запасы увеличиваются. Несколько иная динамика наблюдается в молодом насаждении, где в связи с более благоприятными световыми и тепловыми условиями процессы разложения превышают количество поступающего опада вплоть до августа.

Несмотря на то, что поступление опада продолжается и за пределами вегетационного периода, в период весеннего таяния снежного покрова значительная часть зимнего опада уносится, а половодье частично смывает свежий опад, не вошедший еще в монолит лесной подстилки, поэтому, запасы лесной подстилки в начале вегетационного периода ниже, чем в конце вегетационного периода.

Таким образом, в процессе роста и формирования культур ели накопление лесной подстилки происходит неравномерно, наиболее существенно оно в младшем возрасте и выравнивается в более старших возрастах. Окончательное ее формирование приурочено к середине II класса возраста насаждений, при этом уве-

личение содержания активной фракции находится в тесной связи с возрастом древостоя.

4.3 Состав и фитомасса напочвенного покрова

Травяной покров является весьма важной составной частью лесного сообщества, а в некоторых экотопах его роль в формировании сообщества и влияние на занятую среду не уступает древесным растениям. Разрастаясь в той или иной степени, он в одних случаях благоприятствует росту деревьев и их возобновлению, а в других, наоборот, задерживает как рост деревьев, так и возобновление.

Геоботанический анализ травяной растительности на поляне и под пологом разновозрастных и обычных культур показал богатое видовое разнообразие и значительное изменение флористического состава в зависимости от возраста культуры.

Поляна, рассматриваемая как начальный этап, предшествующий формированию лесной среды, наиболее богата по флористическому разнообразию, здесь отмечено 47 видов. Наиболее часто встречающиеся виды - *Geum urbanum*, *Leucanthemum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Achillea millefolium*, *Poa nemoralis*, *Cichorium intybus*. Встречаемость их составляет более чем 50%, что свидетельствует о высокой степени постоянства этих видов. Несколько ниже класс постоянства *Convolvulus arvensis*, *Potentilla argentea*, *Eringium planum* – встречаемость составляет в среднем 21%.

В последующем этапе формирования культур картина несколько меняется. Под пологом молодых культур и в междурядьях появляются лесные виды, здесь зарегистрировано 34 вида травянистых растений, из них высоким классом постоянства обладают *Pimpinella saxifraga*, *Fragaria vesca*, *Poa nemoralis*, *Taraxacum officinale*. На пп.2 отмечено 23 вида, из них более чем на 50% заложенных площадок встречаются *Glechoma hederaceae*, *Veronica chamaedris*, *Plantago media*, *Poa nemoralis*. На пп.3 в учетные площадки попали всего 20 видов, из них более чем на 50% заложенных площадок встречаются *Glechoma hederaceae*, *Veronica chamaedris*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*. Травяной покров пп.4 слагается 5 видами травянистых растений, но ни один из них не обладает высоким классом постоянства.

Коэффициенты дисперсности и пестроты сложения говорят об относительной однородности сложения травяного покрова во всех без исключения исследованных участках. Однако следует отметить, что достаточно высокую пестроту травяного покрова пп.1 маскирует уменьшение учтенных видов до 73,9% из числа произрастающих на данном участке, в сравнении с поляной – 91,5%. Большой процент учтенных видов – 92,0 - также не способен показать реальную картину сложения травяного покрова пп.2, но уже по причине значительной амплитуды числа видов на учетных площадках. Наиболее равномерным сложением характеризуется поляна - коэффициент дисперсности составляет 3,97.

При исследовании лесных фитоценозов, особенно искусственных, дифференциация и характер распределения растений по экологическим группам (лесные, лесолуговые, луговые и сорные) позволяют проследить смену живого напочвенного покрова в зависимости от изменений экологических условий. При анализе количественного соотношения экологических групп отчетливо прослеживается

Электронный архив УГЛТУ

тенденция к увеличению доли лесных видов травянистых растений с увеличением продолжительности формирования фитоценоза. В то время как в лесных культурах младшего возраста преобладают лесолуговые виды, что, возможно, обусловлено нарастающим влиянием древесного полога.

Травяной покров формирующихся насаждений характеризуется преобладанием значительного количества видов с малым классом встречаемости. Покров поляны характеризуется своеобразным строением фитоценоза и слагается из двух составляющих: шесть видов составляют структурную основу фитоценоза (VII-X класс), остальные виды относятся к I-IV классам встречаемости. Виды, составляющие структурную основу фитоценоза поляны, встречаются еще на пп.1 и пп.2, однако под пологом культур более старшего возраста их доля ничтожно мала или совсем исчезает (рисунок 2). Подавляющее большинство учтенных видов встречаются на 10-40% учетных площадках. Во всех травостоях наблюдается четкая тенденция к уменьшению числа видов по мере увеличения класса встречаемости.

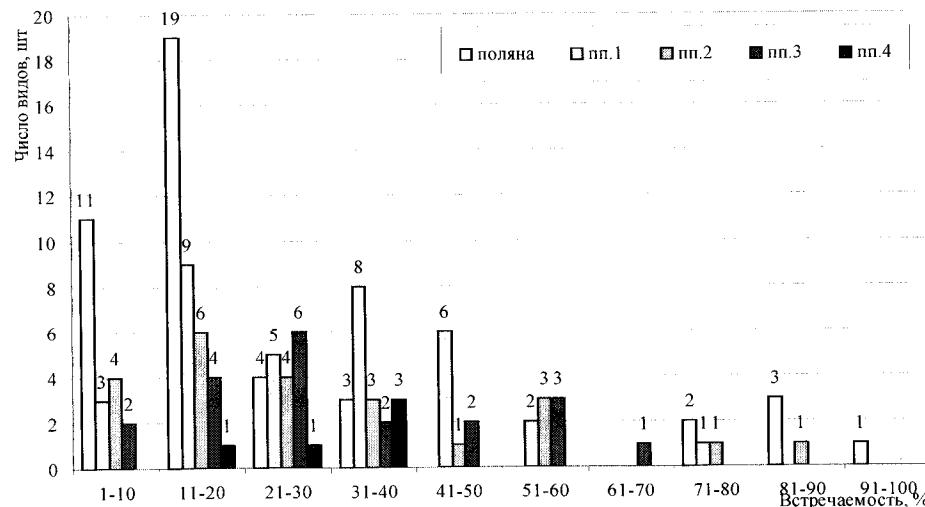


Рисунок 2 Встречаемость травянистых растений

Таким образом, в процессе роста и развития как разновозрастных, так и обычных культур изменяется количество видов травянистой растительности, прорастающей под пологом древостоя, при этом разновозрастные культуры по флористическому составу в 3 раза богаче, чем обычные. В процессе формирования разновозрастных культур количество лесных и лесолуговых видов увеличивается (с 15,2% и 39,1% до 28,8 и 45,8%), уменьшается количество луговых (с 26,1% до 12,6%) и остается относительно неизменным доля сорных растений (19,6-20,8%). Эта же закономерность присуща и обычным культурам, а более резкое увеличение доли лесных видов, очевидно, связано с большей полнотой на ранних этапах развития насаждения.

Рассматривая накопление фитомассы живого напочвенного покрова следует отметить, что в 20-летних культурах фитомасса травяного покрова заметно выше,

чем под пологом насаждений более старшего возраста. Но максимум фитомассы живого напочвенного покрова накапливается на поляне и достигает 3,9 т/га против 0,09-0,39 т/га под пологом, где конкуренция древесных растений оказывает значительное влияние на накопление массы травяного покрова (рисунок 3).

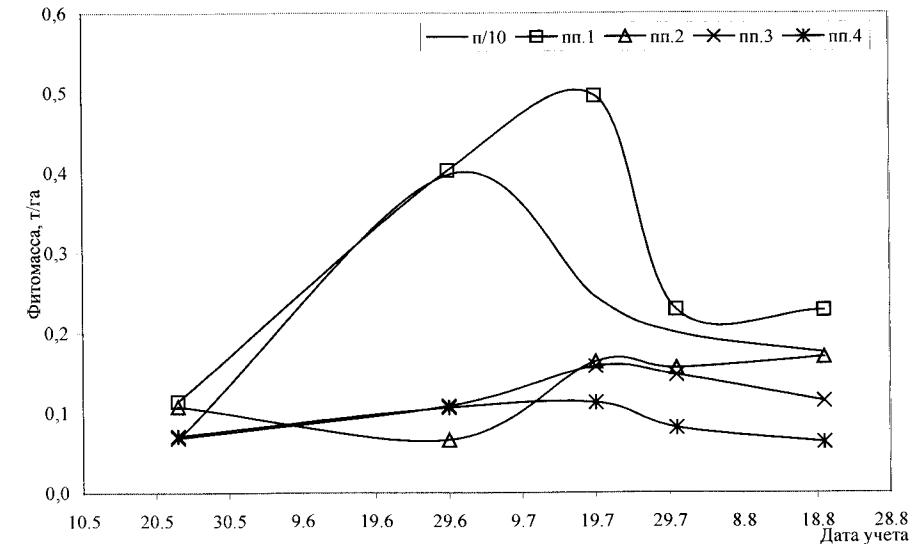


Рисунок 3 Динамика фитомассы травяного покрова

Относительно динамики фитомассы живого напочвенного покрова в течение вегетационного периода следует отметить, что нарастание или спад ее на всех этапах развития насаждения неодинаковы: если на поляне масса трав стремительно нарастает с момента схода паводковых вод и достигает пика к концу июня, то в культурах этот процесс несколько выровнен. Однако наличие древесного полога отодвигает достижение максимума накопления фитомассы в среднем на две недели.

Таким образом, формирование травяного покрова и его фитомассы, так же как и лесной подстилки, имеет четко прослеживаемые параметры на разных этапах роста и развития насаждений и наглядно иллюстрирует процесс формирования лесной среды под пологом древостоя.

4.4 Фитомасса корневой системы ели обыкновенной

Изучение корневых систем ели в разных условиях формирования древостоя помогает глубже понять взаимосвязь растений со средой, выяснить пути приспособления корней древесных пород к различным почвенным условиям.

Данные учета крупных и мелких корней ели по 10 см слоям почвы в различных насаждениях показывают, что основная масса сосредоточена в 30-см слое почвы.

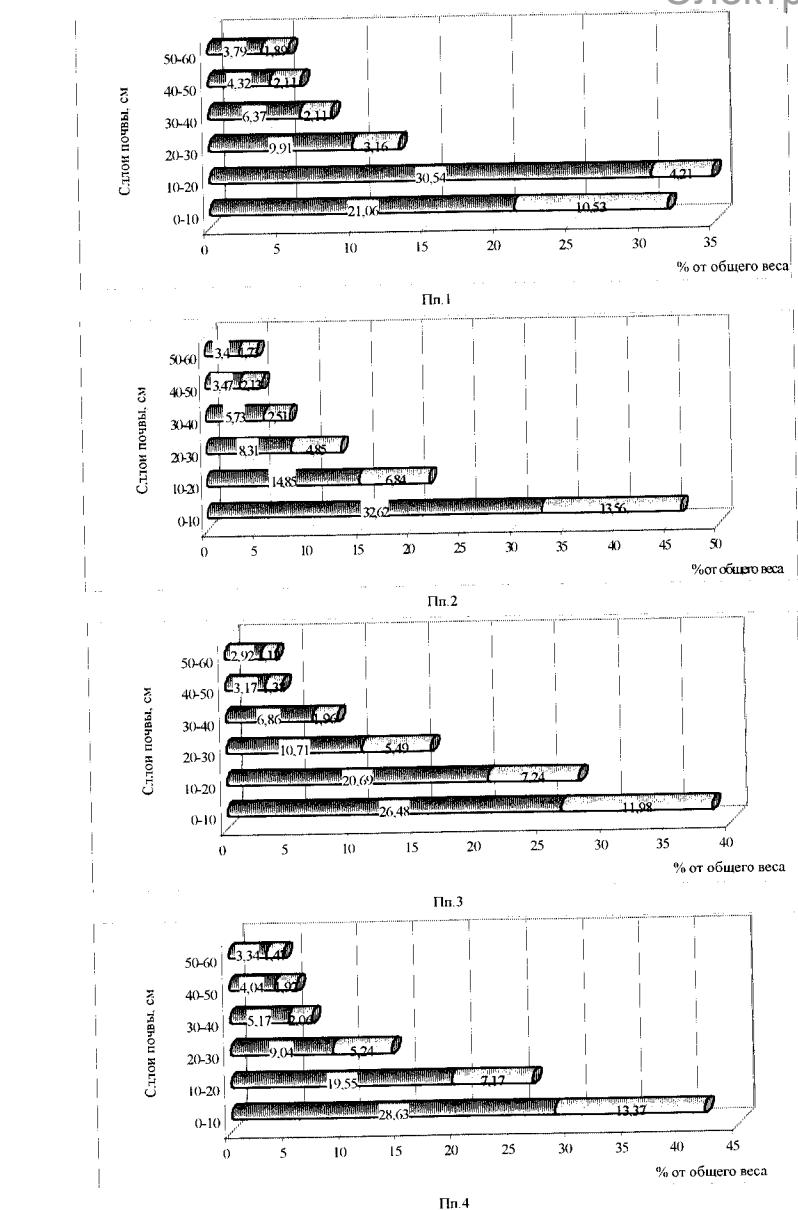


Рисунок 4 Распределение корней по 10-см слоям почвы

Корни здесь распространяются преимущественно горизонтально. Глубже 30-см слоя количество корней резко сокращается - с 30-45% в 0-10 см слое до 7-9% в слое 30-40 см. Более равномерно по глубине распределяются мелкие корни, особенно в 20-летнем ельнике. Здесь в верхнем 30-см слое почвы находится 75% мелких корней от общего их количества, тогда как на иных пробах количество их

Электронный архив УГЛТУ

доходит до 80-85%. Менее глубоко корни проникают в почву в 20-летнем ельнике, где они достигают глубины 80 см, имея массу мелких корней 24,1% от общей их величины. На остальных пробах она варьирует в пределах 29-31%.

Важным показателем условий произрастания древесных культур является отношение веса подземной части к надземной (Калинин, 1989). Наибольшее количество корней на единицу веса надземной массы отмечается в 20-летнем ельнике. Это соотношение уменьшается с возрастом насаждения, свидетельствуя о том, что на начальном этапе формирования насаждения корневые системы имеют больший удельный вес в общей фитомассе, который с возрастом заметно снижается.

Обычные культуры (пп.4) характеризуются несколько лучшим развитием подземной части в сравнении с пп.3, что свидетельствует о более благоприятных условиях для питания ели, однако, здесь на единицу веса хвои приходится 1,34 мелких корней, а в разновозрастных – 1,29. Следовательно, с наибольшей продуктивностью "работают" мелкие корни все же на пп.3

Таким образом, формирование корневой системы и накопление фитомассы происходит удовлетворительно и к 40-летнему возрасту как обычные лесные культуры, так и лесные культуры, произрастающие на протяжении некоторого времени под пологом тополя, имеют близкие по значению массы крупных корней, в то время как доля мелких корней на 1-2 % ниже в чистых ельниках.

4.5 Рост и формирование древостоя

На всех этапах формирования лесных культур тополя и ели древостой обуславливает особенности формирования живого напочвенного покрова, лесной подстилки и почвы, способствуя регенерации лесной среды. В то же самое время древостой и сам претерпевает существенные изменения, объективными показателями которых являются средний диаметр и высота. На достаточно плодородных почвах пойм посадки тополя бальзамического к моменту проведения комплексных рубок в 30-летнем возрасте имеют запас древесины до 550 м³/га; при среднем диаметре 30 см, высоте – 22 м (Левашев, 1977; Чернов, 1998).

Не имея реальной возможности анализировать таксационные показатели вырубленных тополей, рассмотрим особенности формирования подпологовых и обычных еловых культур. Наиболее достоверную характеристику древостоя дает анализ распределения стволов по естественным ступеням толщины (рисунок 5), поскольку оно не зависит от породы, бонитета, полноты, а лишь в некоторой степени от возраста насаждения и в большей мере – от характера рубок ухода.

Несмотря на общность условий местопроизрастания распределение древостоев по ступеням толщины в подпологовых культурах не однородно. На пп.2 и пп.3 характеризуется двухвершинной кривой, смещенной вправо. Кривые, характеризующие строение древостоев 41-43 летних культур, близки по размаху минимальных и максимальных величин, с максимальным количеством стволов на ступени 1,0-1,2.

Неравномерность распределения кривых по ступеням толщины связана с тем, что соседние с тополем ряды в большей степени угнетались тополем, проявившись их отставание в росте, что и повлияло на неравномерность распределения стволов по диаметру.

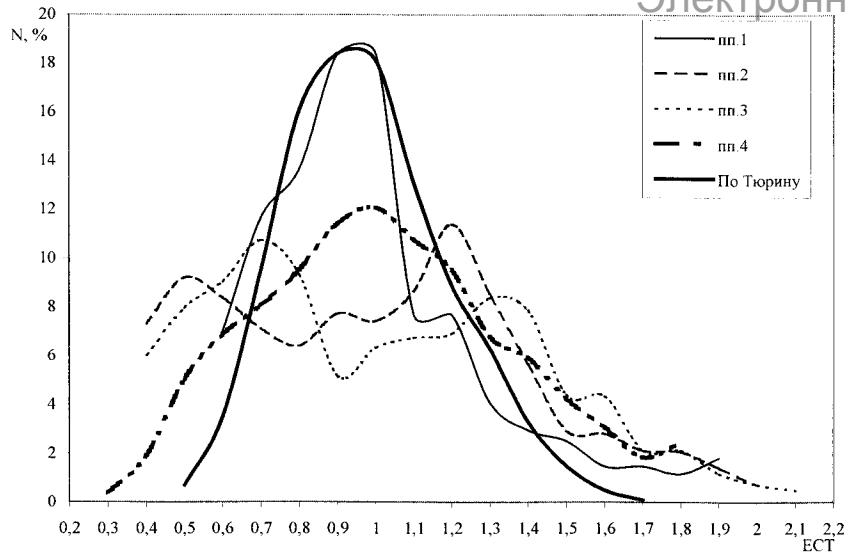


Рисунок 5 Распределение стволов по естественным ступеням толщины

В культурах, выращиваемых без тополя, кривая распределения имеет нормальный вид. Пп.1 отличается равномерным распределением стволов по ступеням толщины с неявно выраженным максимумом на ступени 0,93.

Одним из важнейших показателей характеризующих рост древостоя является средний прирост. Для общей сравнительной характеристики древостоя рассмотрим динамику прироста по высоте, диаметру и запасу. Прирост по диаметру равных по возрасту, но различных по способу создания еловых культурах одинаков и превышает при этом прирост для нормальных еловых насаждений к 40-летнему возрасту.

Средний прирост по высоте разновозрастных и обычных культур в 40-летнем возрасте выше, чем нормальных еловых насаждений по Тюрину. Максимальные значения прироста по высоте и диаметру наблюдаются в 30-летних разновозрастных культурах ели (0,44 м/год и 0,43 см/год соответственно), а для обычных культур характерны более низкие его показатели. Начиная с 30-летнего возраста во всех культурах отмечается снижение среднего прироста по всем таксационным показателям.

Прирост по запасу еловых насаждений в возрасте 21 год превышает прирост в этом же возрасте нормальных еловых насаждений (Общесоюз..., 1992). Ход роста ствола в разновозрастных культурах показывает, что его максимум достигается в 30-летнем возрасте (пп.2) и далее с возрастом снижается. Однако при сравнении среднего прироста по запасу в 40-летнем возрасте в обычных и разновозрастных культурах, видно, что в обычных культурах он выше. Учитывая, что определяющими параметрами прироста древостоя являются температурный и водный режим, нами проведен корреляционно-регрессионный анализ. Установлено, что уровень паводковых вод не оказывает какого-либо влияния на радиальный

прирост в разновозрастных культурах в любом возрасте, влияние на прирост обычных можно оценить как весьма слабое отрицательное. Влияние осадков на 20-ти летние культуры (пп.1) оценивается как слабое ($r=0,32$), в 30-летнем (пп.2) и в 40- летнем (пп.3) - как очень слабое ($r=0,26$ и $0,17$ соответственно). Связь среднегодовой температуры с величиной радиального прироста разновозрастных культур также имеет тенденцию к снижению со слабой ($r=0,31$) на пп.1 до ее отсутствия на пп.3 ($r=0,09$) и в чистых культурах - пп.4 – ($r=0,09$) остается слабым; влияние среднегодовой температуры отсутствует.

Таким образом, с возрастом влияние среднегодовых суммы осадков и температуры на радиальный прирост в разновозрастных культурах уменьшается; при этом в обычных культурах в 40-летнем возрасте среднегодовая сумма осадков оказывает слабое влияние на величину прироста.

5. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ХВОЙНО-ЛИСТВЕННЫХ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

5.1 Эффективность лесоводственных мероприятий

В формировании разновозрастных искусственных экосистем среди всех лесоводственных приемов повышения их экологической продуктивности важнейшая роль принадлежит рубкам - наиболее трудоемким и сложным мероприятиям. Известные экономические и технологические трудности их проведения усугубляются разнообразием мнений и рекомендаций (Сеннов, 2001), а в разновозрастных насаждениях искусственного происхождения эти вопросы крайне слабо разработаны.

Комплексные рубки в разновозрастных культурах заключаются в постепенном выводе ели из под полога тополя. С одной стороны, проведение рубок ухода в течение нескольких лет подряд требует значительного количества материальных и трудовых затрат, а с другой - резкое освещение ели приводит к увеличению прироста в высоту ее тономера, что часто приводит к снеголому. Помимо этого, период адаптации ели к изменению условий освещения составляет 3 года. Для предупреждения негативных последствий резкого освещения, тополь вырубался в несколько приемов, в течение 10 лет. В первый год выбирался каждый восьмой ряд тополя, затем, с периодичностью в два года - каждый четвертый и второй ряды, в последний год тополь убирался полностью. Параллельно с выборкой тополя, проводили уход за елью, заготавливая при рубках новогодние ели, что отчасти компенсировало затраты на проведение рубок.

При проведении комплексных рубок на пробе 1 вырублено $142 \text{ м}^3/\text{га}$ тополя и 300 шт./га новогодних елей; на пробе 2 – $145 \text{ м}^3/\text{га}$ тополя и 250 шт./га новогодних елей. Здесь же, в 1990 году дополнительно проведено прореживание ели с выборкой 15% ($6 \text{ м}^3/\text{га}$). На пробе 3 было вырублено $140 \text{ м}^3/\text{га}$ тополя и 300 шт./га новогодних елей, дополнительно проведена санитарная рубка тополя ($12 \text{ м}^3/\text{га}$) и прореживание ели с интенсивностью 9% ($17,5 \text{ м}^3/\text{га}$). На пп.4 дважды проводилось прореживание с интенсивностью выборки 17% и 20% (6 и $19 \text{ м}^3/\text{га}$ соответственно).

Следует отметить, что для новогодних елей отбирались лучшие экземпляры, однако это не привело к ухудшению качества древостоя в целом, в связи с тем

следует проанализировать ход роста насаждения по диаметру, который является интегральным проявлением реакции разновозрастных насаждений на любое вмешательство извне. Показатели прироста являются одним из главных количественных параметров древостоя и характеризуют динамику его роста.

Проведение лесоводственного ухода дало увеличение радиального прироста. На пп.1 и пп.2 через 3 года после проведения комплексной рубки радиальный прирост увеличился на 55% и 51% соответственно. Через 10 лет после проведения комплексной рубки радиальный прирост на пп.1 незначительно уменьшился (на 14 %), на пп.3 вырос на 24%, а на пп.2 упал ниже уровня, существовавшего до проведения рубки (97%). Следует отметить негативное влияние совпадения пика паводковых вод со снижением суммы осадков: в одних случаях они нейтрализовали положительный эффект проведенного ухода (пп.3, 1972 год – через 3 года после проведения ухода – 0%), в других – привели к снижению радиального прироста (пп.4, 1989 год – через 3 года после проведения ухода – -36%). Прирост по диаметру в обычном ельнике достигает максимума раньше, чем в разновозрастном (10 и 15 лет соответственно) и, в целом, подвержен более резким и продолжительным колебаниям, что свидетельствует о более резкой дифференциации деревьев.

Рассматривая динамику прироста по высоте, следует отметить увеличение прироста на всех пробах до 15-летнего возраста. Далее прирост ели по высоте начинает снижаться, но по истечении определенного промежутка времени (5-10 лет) начинает вновь возрастать, достигая второго пика в 25-30 лет. Менее резко такие колебания выражены в обычном ельнике (пп.4), более – в разновозрастных культурах. Причиной данных колебаний могло быть угнетение ели верхним ярусом тополя до момента вывода его из состава (20-25 лет). После выхода ели в первый ярус прирост по высоте вновь увеличивается и в 25- 30 лет достигает естественного пика, постепенно далее уменьшаясь.

Прирост по запасу разновозрастных насаждения превышает прирост обычных еловых культур и прирост нормальных еловых насаждений (Анучин, 1982). Сравнение прироста среднего дерева разновозрастных культур показывает, что максимум, как и для показателей прироста по высоте и диаметру, достигается в 30-летнем возрасте и далее с возрастом снижается. Однако, прирост по запасу в 40-летнем возрасте в обычных культурах выше, чем в разновозрастных, и отнести это можно на счет более редкого стояния стволов на пп.4 и соответственно меньшей конкуренции за условия произрастания.

Таким образом, в разновозрастных культурах действие верхнего лиственного яруса выражается в угнетении прироста по высоте ели при задержке с освещением при одновременном нивелировании климатических факторов. Чистые ельники, не испытывая угнетения прироста в высоту ввиду отсутствия верхнего полога, характеризуются значительной амплитудой колебаний прироста по диаметру.

5.2 Формирование разновозрастных насаждений

В условиях возрастающего антропогенного пресса на естественные насаждения их границы отодвигаются от населенных пунктов и основным способом стабилизации окружающей среды выступают искусственные насаждения, однако, отсутствие естественного возобновления в них создает проблемы целенаправлен-

ной оптимизации ухода за лесом, органически связанной с идеей постоянства лесопользования. На практике эта идея реализуется посредством программы формирования разновозрастных насаждений и комплексного ухода в них.

Основные этапы формирования разновозрастных культур на непокрытых лесом площадях представлены моделью на рисунке 6. На первом этапе созданием культур рядами из быстрорастущих лиственных пород формируется одноярусное насаждение (10T), с количеством посадочных мест на 1 га 5,0 тыс. шт, в котором лесоводственными уходами поддерживаются необходимые структурные показатели древостоя.

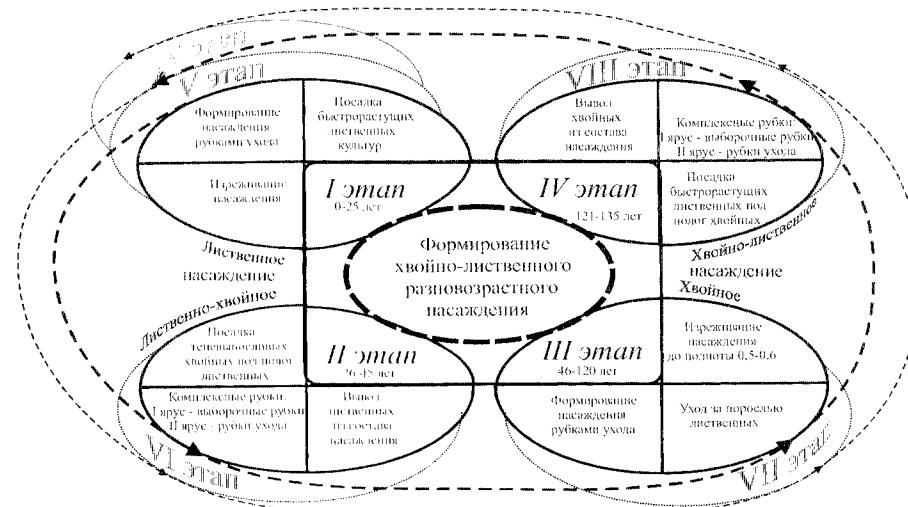


Рисунок 6 Модель формирования разновозрастных искусственных насаждений

По достижении лиственным насаждением 20-летнего возраста в междурядья производится посадка хвойных (ели обыкновенной), из расчета 3,5 тыс./шт. на гектар. В ходе естественного роста формируется двухярусное лиственno-хвойное насаждение. К завершению II этапа, который длится около 20 лет, лиственные вырубаются полностью, а к началу III – формируется одноярусное хвойное насаждение. Третий этап длится ориентировочно 70 лет, и в этот период проводятся соответствующие виды рубок ухода (прореживание, проходные и ландшафтные) в зависимости от возраста и состояния. К завершению III этапа, когда на 1 га остается до 1000 шт. хвойных, может производиться рядовая посадка лиственных пород (липа, клен и др.) и на IV этапе, продолжающемся приблизительно 15 лет, формируется хвойно-лиственное насаждение. По достижении хвойной породы возраста рубки и учитывая, что отдельные экземпляры хвойных могут сохраняться до возраста естественной спелости, на V этапе комплексными рубками формируются лиственные насаждения с примесью хвойных, далее цикл повторяется. Комплексные рубки на протяжении всего цикла формирования разновозрастных культур проводятся: за верхним пологом – рядами в зимний период во избежание по-

Электронный архив УГЛТУ

вреждения хвойного молодняка, за нижним – предпочтительнее в вегетационный период.

Рассматриваемая модель не отличается жесткостью параметров, и вход в систему возможен на любом этапе; она применима и к существующим естественным насаждениям. Поскольку большая часть лесов зеленой зоны г. Уфы расположена в поймах рек, модель разработана к конкретным условиям произрастания, а программа ориентирована на ель обыкновенную и тополь бальзамический (липу мелколистную). В принципе, возможно сочетание других древесных пород и ограничениями в выборе породы служат лишь условия местопроизрастания и возможность их совместного произрастания.

В четырех этапах формирования разновозрастных искусственных насаждений выделяются 7 стадий развития; при этом продуктивность древостоев, вышедших из-под полога как хвойных, так и лиственных насаждений к началу III класса возраста, выравнивается с продуктивностью одновозрастных чистых древостоев.

I этап, первая стадия – Поляна с густым покровом светолюбивых травянистых растений, резко отличным от леса микроклиматом, почвенно-гидрологическими условиями. Наибольшее число видов травяного покрова. В отдельных случаях первой стадией может быть вырубка.

Вторая стадия – Посадка, смыкание крон и формирование лиственных культур (до 15-20 лет), снижение проектного покрытия травостоя вследствие уменьшения числа луговых растений и общего количества видов. Период ухода за молодняками и средневозрастными насаждениями.

II этап, третья стадия – Введение под полог лиственных (20-30 лет) хвойных культур и комплексные рубки с выводом лиственных из состава, сокращение проектного покрытия травяного покрова, ухудшение условий разложения подстилки.

III этап, четвертая стадия – Молодняк хвойных (до 15-20 лет), смыкание крон молодых деревьев, увеличение общего проектного покрытия травостоя, увеличение общего количества видов. Период ухода за молодняками.

Пятая стадия – Возраст жердняка (20-40 лет). Ухудшение микроклиматических условий, сокращение проектного покрытия травяного покрова, замедление процесса разложения подстилки. Период прореживания.

IV этап, шестая стадия – Интенсивное изреживание, улучшение условий для произрастания травянистых растений, увеличение числа лесных видов, изменение структуры подстилки. Период проходных рубок.

Седьмая стадия – Насаждение, в котором все компоненты биогеоценоза приближаются к стабильному состоянию. Посадка быстрорастущих лиственных и проведение комплексных рубок.

ВЫВОДЫ

При формировании разновозрастных искусственных хвойно-лиственных насаждений происходит ряд изменений:

1. Почвы, находящиеся под пологом структурирующего воздействия древостоя, имеют в гумусовом горизонте более благоприятные лесорастительные

свойства в сравнении с поляной. В пределах возрастного ряда исследованных древостоев различия в свойствах почвы незначительны.

2. Неравномерное размещение лесной подстилки по площади лесного насаждения ведет к накоплению максимума опада в пристольном круге и на границе крон; наиболее существенно неравномерность выражена в младшем возрасте и выравнивается в более старших возрастах. Окончательное ее формирование приурочено к середине II класса возраста насаждений, при этом увеличение содержания активной фракции находится в тесной связи с возрастом древостоя.

3. В сезонной динамике наблюдается превышение запаса лесной подстилки осенью для культур, созданных под пологом тополя, в то время как в обычных еловых насаждениях весенний запас подстилки превышает осенний; там же менее выражена сезонная динамика подстилки.

4. Поляна, рассматриваемая как начальный этап, предшествующий формированию лесной среды, наиболее богата по флористическому разнообразию и доминируют здесь лесолуговые и луговые виды. На следующих этапах формирования культур картина меняется – под пологом лесных культур преобладают лесные и лесолуговые виды. Травяной покров формирующихся насаждений характеризуется преобладанием значительного количества видов с малым классом встречаемости.

5. Количество видов травянистой растительности, произрастающей под пологом древостоев, изменяется в процессе роста и развития, при этом разновозрастные культуры по флористическому составу в 3 раза богаче, чем обычные. В процессе формирования разновозрастных культур количество лесных и лесолуговых видов увеличивается, уменьшается количество луговых и остается относительно неизменным доля сорных растений. Эта же закономерность присуща и обычным культурам, а более резкое увеличение доли лесных видов, очевидно, связано с большей полнотой на ранних этапах развития насаждения.

6. Фитомасса травяного покрова в 20-летних культурах выше, чем под пологом насаждений более старшего возраста. Максимум фитомассы живого напочвенного покрова накапливается на поляне, в то время как под пологом конкуренция древесных растений оказывает значительное влияние на накопление массы травяного покрова. Древесный полог отодвигает достижение максимума накопления фитомассы в среднем на две недели.

7. Формирование корневой системы как в разновозрастных, так и в обычных культурах происходит удовлетворительно; к 40-летнему возрасту культуры имеют близкие по значению массы крупных корней, доля мелких корней в обычных смычниках ниже.

8. В разновозрастных культурах неравномерность распределения стволов по ступеням толщины связана с угнетением второго приема культуры. В культурах, выращиваемых без тополя, кривая распределения имеет нормальный вид.

9. Влияние среднегодовых сумм осадков и температуры на радиационный прирост в разновозрастных культурах уменьшается с возрастом, в обычных культурах на величину прироста оказывает слабое влияние среднегодовая сумма осадков.

10. В разновозрастных культурах листине верхнего лиственного яруса выражается в угнетении прироста по высоте если при задержке с освещением. Чистые ельники, не испытывая угнетения прироста и высоту выше отсутствия верх-

него полога, характеризуются значительной амплитудой колебаний прироста по диаметру. Своевременные и качественные комплексные рубки и рубки ухода способствуют повышению продуктивности разновозрастных насаждений.

11. При формировании разновозрастных искусственных экосистем комплексными рубками эффективно решаются проблемы, как увеличения промежуточного пользования, так и повышения рекреационной продуктивности насаждений.

12. Оптимальным сроком создания второго приема при формировании разновозрастных культур рекреационного значения в пойменных условиях зеленых зон городов и населенных пунктов является 25-30-летний возраст тополевых культур.

13. Реализация концепции формирования хвойно-лиственных разновозрастных насаждений постоянного пользования позволяет обеспечить экологическую стабилизацию окружающей среды и непрерывность лесопользования, как в рекреационных, так и в других целях и послужит социальному-экономическому развитию общества.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

Монографии

Сахибгареев М.Р., Хайретдинов А.Ф. Формирование разновозрастных искусственных лесных экосистем. Монография. – М.: МГУЛ, 2003. – 35 с.

Рекомендации

Сахибгареев М.Р., Хайретдинов А.Ф., Ихсанов И.Р. Рекомендации по формированию разновозрастных насаждений. – Уфа: МЛХ и ПР РБ, 2002. – 5 с.

Статьи

1. Сахибгареев М.Р. Выращивание двухприемных культур. Материалы научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Уфа: БГАУ, 1996. – с. 89-93.

2. Сахибгареев М.Р. Рекреационное значение искусственных насаждений. Материалы региональной научно-практической конференции «Проблемы АПК на Южном Урале и Поволжье». – Уфа: БГАУ, 1997. – с. 168-171.

3. Сахибгареев М.Р. Разновозрастные культуры в повышении продуктивности лесов. Материалы региональной научно-практической конференции «Леса Башкортостана: современное состояние и перспективы». – Уфа, 1997. – с. 180-182.

4. Сахибгареев М.Р. Повышение продуктивности насаждений созданием разновозрастных культур. Материалы региональной научно-практической конференции «Проблемы АПК на Южном Урале и Поволжье». – Уфа: БГАУ, 1998. – ч. II. – с. 218-221.

5. Сахибгареев М.Р. Лесоводственно-таксационные показатели разновозрастных культур. Материалы докладов региональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. М.Л.Дворецкого «Современные проблемы учета и рационального использования лесных ресурсов». – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. – с. 65-66.

6. Sachibgariev M.R. Saisonbedingte Grasdecke. Материалы докладов I научно-практической конференции молодых ученых и специалистов БГАУ на иностранном языке. Уфа: БГАУ, 1999. – с. 36-37.

7. Сахибгареев М.Р., Хайретдинов А.Ф., Габдрахимов К.М. Лесоаграрные ландшафты Юго-западного Региона РБ. Материалы научно-практической конференции «Проблемы АПК и использование биологических ресурсов западного региона РБ». – Уфа, 1999. – с. 160-172.

8. Сахибгареев М.Р., Конашова С.И. Динамика травяного покрова в культурах различной сомкнутости. Материалы региональной научно-практической конференции «Современные проблемы создания молодых лесов в Среднем Поволжье». – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. – с. 22-23.

9. Сахибгареев М.Р. Модели формирования искусственных лесов будущего. Материалы региональной научно-практической конференции «Современные проблемы создания молодых лесов в Среднем Поволжье». – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. – с. 88-89.

10. Сахибгареев М.Р. Удачные условия под пологом разновозрастных культур. Материалы научно-практической конференции «Принципы формирования высокопродуктивных лесов». Уфа: БГАУ, 2000. – с. 83-84.

11. Сахибгареев М.Р. Формирование травяного покрова под пологом разновозрастных культур. Материалы научно-практической конференции «Принципы формирования высокопродуктивных лесов». – Уфа: БГАУ, 2000. – с. 88-89.

12. Сахибгареев М.Р., Конашова С.И., Султанова Р.Р. Антропогенная динамика травяного яруса. Сборник информационных материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы лесного комплекса». – Брянск: БГИТА, 2000. Вып.1. – с. 37-39.

13. Сахибгареев М.Р., Хайретдинов А.Ф. Этапы формирования разновозрастных культур. Сборник информационных материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы лесного комплекса». – Брянск: БГИТА, 2000. Вып.1. – с. 44-45.

14. Сахибгареев М.Р., Хайретдинов А.Ф. Особенности формирования подпологовых культур. Материалы научно-практической конференции «Экологические основы рационального лесопользования в Среднем Поволжье». – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – с. 123-124.

15. Сахибгареев М.Р., Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р., Ихсанов И.Р., Мустафин Р.М. Медоносные ресурсы Южного Урала. Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективы развития производства продовольственных ресурсов и рынка продуктов питания». – Уфа: БГАУ, 2002. – с. 244-246.

16. Сахибгареев М.Р. Разновозрастные лесные культуры в современных ресурсоберегающих технологиях. Материалы Международной научно-практической конференции «Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО». Ч. 2. – Уфа: БГАУ, 2003. – с. 191-193.

№ 0261 от 10 апреля 1998 года
подписано в печать 14.04.2003 г. Формат 60x84. Бумага типографская
Гарнитура Гайме Усл. печ. л. 1,34. Усл. изд. л. 1,39. Тираж 100 экз. Заказ № 267
Издательство Башкирского государственного аграрного университета
Типография Башкирского государственного аграрного университета
Адрес издательства и типографии: 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34