

**Султанова Рида Разябовна**



**ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛИПНЯКОВ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**

Специальность 06.03.03 - Лесоведение и лесоводство;  
лесные пожары и борьба с ними

*АВТОРЕФЕРАТ*  
*диссертации на соискание ученой степени*  
*доктора сельскохозяйственных наук*

**Екатеринбург-2006**



Работа выполнена в Башкирском государственном аграрном университете (БГАУ)

**Научный консультант:** доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор **Хайретдинов Альфат Фазлутдинович**

**Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор **Гурский Анатолий Акимович**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор **Усольцев Владимир Андреевич**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор **Корепанов Анатолий Анатольевич**

**Ведущая организация** - Московский государственный университет леса (МГУЛ)

Защита состоится «26» октября 2006г. в «10<sup>00</sup>» час. на заседании диссертационного совета Д212.281.01 при Уральском государственном лесотехническом университете (УГЛТУ) по адресу:

620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского государственного лесотехнического университета

Автореферат разослан «20» сентября 2006 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета, доктор

сельскохозяйственных наук, профессор  **Л.И. Аткина**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследований.** Липняки Южного Урала, формируя сложную динамическую систему, функционирование которой определяется ее эколого-географическими, биоценотическими и популяционными особенностями, представляют несомненный интерес, как в практическом, так и в научном отношении. Проблема изучения липы мелколистной охватывает хозяйственные, природоохранные и социальные аспекты лесопользования. В лесах Республики Башкортостан насаждения с ее участием занимают 1млн.85тыс.га - это 34,2% площади всех липняков России. Они являются поставщиками не только ценной древесины, но и разнообразных продуктов пчеловодства: около 400 тыс.га отнесены к хозяйственной секции «липа нектарная». Условность выделения этой категории липовых древостоев, обособление их как нектаропродуктивных на основе лишь наличия пчеловодческих хозяйств не дает возможности объективно и однозначно судить об уровне медопродуктивности лесов, а существовавшие многие годы повышение возраста рубки до 81...90 лет и запрет на проведение в них сплошных рубок, привели к накоплению значительных лесосырьевых запасов перестойных насаждений, а в ряде случаев и к их распаду. При преобладании насаждений в возрастной фазе спелого и перестойного леса (39,7% площади липняков), отсутствии под пологом древостоев возобновления семенного происхождения, возрастной неполноценности вегетативной его части - разработка методов ведения хозяйства в липняках с учетом их полифункциональности является первостепенной задачей. В то же время, несмотря на возросший интерес к этой проблеме (Мурахтанов, 1972, 1977; Соколов, 1978, 1983; Шакиров, 1992 и др.) ощущается явный недостаток региональных работ и детальных материалов, полученных в результате длительных наблюдений, по рациональному выращиванию и комплексному использованию липняков. Крайне недостаточен анализ влияния лесоводственных мер на формирование липовых древостоев исходя из целевой функции, производимый нередко различными методическими подходами, иногда несопоставимыми с реальной ситуацией, сложившейся в насаждениях липы - одной из основных лесообразующих пород Южного Урала, уникальной и отличительной не только по масштабу занимаемых ею площадей, строению, восстановлению и возрастной структуре древостоев, но и по медопродукционным показателям.

### Цель и задачи.

Целью работы явилось эколого-лесоводственное обоснование системы организационно-хозяйственных мероприятий, обеспечивающих формирование непрерывнопродуцирующих товарных и нектарных липняков и повышение их продукционных показателей. В рамках поставленной цели в процессе исследований решены следующие задачи:

- изучены закономерности роста, формирования липняков, в т. ч. состояние возобновления, подлесочного яруса и живого напочвенного покрова в связи со

Научная библиотека

УГЛТУ

г. Екатеринбург



структурой древостоев; выявлены особенности адаптации компонентов липовых формаций к условиям среды (под пологом леса и на вырубках);

- оценены продукционные показатели липняков в зависимости от их видовой и возрастной структуры; определена роль эдафического фактора в повышении продуктивности и устойчивости леса; установлено влияние минеральных удобрений на динамику радиального прироста, фитомассу кроны и массу живого напочвенного покрова;

- обобщены показатели развития пчеловодства с 1910 по 2002гг. (количество пчелосемей, выход товарного меда общий и с одной пчелосемьи), оценена роль лесов и лесоаграрных ландшафтов в медоносном потенциале Южного Урала и дана их характеристика; изучена эффективность использования липняков в медоносной базе региона и определены основные направления по оптимизации лесопользования в пчеловодстве;

- проведен системный анализ внутривидовой изменчивости липы по интенсивности цветения, исследованы зависимости между цветением, выделением нектара и морфометрическими показателями, физико-механическими свойствами древесины липы мелколистной;

- дана оценка нектарной продуктивности липняков в зависимости от рубок ухода различной интенсивности по возрастным этапам и рубок главного пользования;

- разработаны нормативные положения по формированию высокопродуктивных липняков.

Диссертационная работа выполнялась в ходе реализации государственной научно-технической программы АН РБ «Оптимизация функционирования и использования потенциала биологических систем Республики Башкортостан (1989-2006 годы)».

#### Научная новизна.

Выдвигается функционально-целевая концепция формирования непрерывнопродуцирующих липняков, имеющая научное и прикладное значение, обоснованная многолетними производственными опытами и экспериментальными исследованиями.

Определены теоретические основы и практические приемы дифференцированного ведения хозяйства в липняках нектарного и товарного лесопользования с индивидуальной технологией создания и ухода за ними.

На основе установленной качественной разнородности липы по типам цветения разработаны и внедрены критерии отбора деревьев при рубках ухода в соответствии с целевой функцией насаждений.

Разработана и внедрена технология создания разновозрастных культур липы мелколистной для товарного лесопользования.

Практическая реализация и внедрение результатов работы осуществлены:

- при подготовке нормативных документов - рекомендаций по «Экологической стабильности и постоянству лесопользования в искусственных экосистемах», «Рекомендаций по формированию нектарных липняков»,

одобренных Научно-техническим советом Министерства лесного хозяйства и природных ресурсов Республики Башкортостан (протокол №2 от 28.04.95г.; протокол №1 от 20.09.02г.);

- в научно-производственной деятельности лесохозяйственных предприятий Агентства лесного хозяйства Республики Башкортостан; при рубках ухода и рубках главного пользования в липняках региона;

- в учебном процессе при подготовке инженеров лесного хозяйства по специальности 26.04.00 – Лесное и лесопарковое хозяйство.

#### Основные положения, выносимые на защиту:

- фитоценотический анализ и закономерности строения липняков в связи с особенностями видового и возрастного состава древостоев;

- медоносный потенциал лесов и лесоаграрных ландшафтов Южного Урала;

- диагностические признаки нектарной продуктивности липы (биометрические и биохимические маркеры нектарной продуктивности);

- концепция формирования разновозрастных непрерывнопродуцирующих липняков целевого пользования и пути повышения их продуктивности.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований изложены в 43 публикациях автора, в том числе в учебном пособии и четырех монографиях. Доклады вались и обсуждались на конференциях:

*международных* - «Проблемы совершенствования лесопользования на современном этапе» (Архангельск, 1996), «Лес -2000» (Брянск, 2000), «Интеграция фундаментальной науки и высшего лесотехнического образования по проблемам ускоренного воспроизводства, использования и модификации древесины» (Воронеж, 2000), «Перспективы развития производства продовольственных ресурсов и рынка продуктов питания» (Уфа, 2002), «Kształtowanie i ochrona s'rodowiska les'nego» Publikacja wydana pod auspicjami IUFRO-International Union of Forest Research Organizations (Poznan, 2003);

*всероссийских* - «Проблемы динамической типологии лесов» (Архангельск, 1995), «Комплексная продуктивность лесов и организация многоцелевого (многопродуктового) лесопользования» (Воронеж, 1996), XI съезд русского географического общества (Санкт-Петербург, 2000), «Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений» (Красноярск, 2000), «Проблемы и перспективы обеспечения продовольственной безопасности регионов России» (Уфа, 2003); «Уралэкология. Природные ресурсы» (Уфа-Москва, 2005); «Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» (Уфа, 2006);

*межвузовских* - «Лесоводственно - экономические проблемы расширенного воспроизводства лесных ресурсов» (Москва, 1994), «Восстановление лесов, ресурсо- и энергосберегающие технологии лесного комплекса» (Воронеж, 2000);

*региональных* - «Проблемы экологического мониторинга» (Уфа, 1995), «Леса Башкортостана: Современное состояние и перспективы» (Уфа, 1997), «Аграрная наука на рубеже тысячелетий» (Ижевск, 2001), «Проблемы и



перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России» (Уфа, 2002).

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 316 стр. основного текста. Включает введение, 7 глав, выводы и заключение, список библиографии из 461 наименования, в том числе 31 на иностранных языках; содержит 79 таблиц, 44 иллюстрации и 25 приложений.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Выполнен анализ работ, посвященных изучению биологических, морфологических, экологических особенностей роста, развития липы мелколистной - "главнейшей формации" коренных широколиственных лесов Русской равнины (Курнаев, 1968), структурных характеристик липовых насаждений (Крашенинников и Кучеровская-Рожанец, 1941; Козьяков, 1964; Горчаковский, 1972; Попов, 1980; Хайретдинов, 1990). Биология липы мелколистной была предметом многих исследований (Грохольская, 1950, 1951; Гроздов, 1952; Ткаченко, 1952; Черкашина, Серебрякова, 1955; Альбенский, 1956; Чичин, 1956; Крылов, Ламина, 1959; Романова, 1963; Хлонов, 1965; Тимофеев, 1966; Данилов, 1967; Колыбина, 1970; Носова, 1970; Соколов, 1975, 1978, 1983; Кем, 1978; Васильев, Антонова, 1979; Югай, 1980; Мурахтанов, 1972, 1981; Баталов, 1981; Макарова, 1982; Карманова, 1983; Мушинская, 1983; Рысин, 1983; Баранецкий, 1989 и др.). Изучены особенности водного режима и минерального питания липы (Рахтеенко, Кочановский, 1963; Бурков, 1966), строение ее корневой системы (Бу, 1961, 1972; Карандина, 1950), почвоулучшающая роль липы (Самойлова, 1963, 1967; Тимофеев, 1966; Крот, 1972; Югай, 1980; Рысин, 1983; Pigott, 1989). Наиболее детально онтогенез липы рассмотрен А.А. Чистяковой (1978, 1979, 1988, 1991, 1994).

В большом комплексе работ, посвященных особенностям роста и развития липы, произрастающей в городских условиях (Бу, 1961, 1972; Грохольская, 1950; Романова, 1963; Васильев и др, 1978; Фролов, 1989; Мусиевский, 1992; Котов и др., 1997), как и в обширных данных по нектаропродуктивности и цветению липы (Гирник, 1961, 1967, 1969; Ибрагимов, Муратов, 1962; Тараканов, Монахов, 1963; Пономарева, 1967; Глухов, 1974; Колесников, 1974; Мурахтанов, 1977; Соколов, 1978, 1983; Власов, 1983, 1996; Зубко, 1990; Шакиров, 1992), разнокачественность липняков не получила достаточного отражения. Вопросы изменчивости цветения и нектаровыделения липы оказались незатронутыми и в концепции поливариантности развития особей, описывающей различные проявления дифференциации растений (Жукова, 1983; Заугольнова, 1968; Чистякова, 1994), и в фундаментальной сводке об изменчивости древесных пород и классификации форм изменчивости (Мамаев, 1968, 1969, 1972, 1974), и в опыте идентифицирования межвидовых гибридов лип с помощью генетических маркеров - изоферментов, как и при определении

и отборе декоративных форм липы, фенологических форм - рано- и позднецветущих и различающихся сроками цветения (Пугач, 1986). Г.В.Копелькиевским, А.Н.Бурмистровым (1965), Е.Г.Пономаревой (1967) отмечено, что использование в пчеловодстве рано- и поздноцветущих форм позволяет увеличить период цветения деревьев липы и тем самым удлинить продолжительность периода взятка (медосбора). При селекции липы немаловажное значение отводится лесосеменным участкам (Духина, 1998). В работах по изучению поливариантности растений выделяются два основных направления исследований: установление биометрических и биохимических различий и изучение действия факторов внешней среды (Манойлов, 1924; Schratz, 1926; Иванов, 1935; Львова, 1963; Джапаридзе, 1963, 1965). Хотя способность деревьев многих пород к семеношению связывается не только с их ростом и формированием, но и с формой кроны, диаметром дерева (Мамаев, 1972; Некрасова, Рябинков, 1978; Данусявичус, 1982; Минина, Третьякова и др., 1983; Воробьев, 1989), в большей части работ интенсивность цветения отдельно взятого дерева липы рассмотрена вне связи с его морфометрическими показателями. Не до конца решен вопрос и о продуктивности многовидовых и разновозрастных лесов, где доминирующим древесным эдификатором выступает липа мелколистая. Если пути повышения древесной и биологической продуктивности леса, определяемые его средообразующей ролью, защитными свойствами, возможностями компенсирования техногенных, рекреационных и других нагрузок, разрабатываются давно, то проблемы повышения нектарной продуктивности находятся на начальной стадии. В этом плане, прежде всего, необходимо было выявить роль, как отдельных компонентов, так и леса в целом в пчеловодстве, определить оптимальные параметры нектароносных сообществ и через них перейти к проблеме повышения их продуктивности и устойчивости.

### 2. ПРОГРАММНЫЕ, МЕТОДИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с целью, задачами и программными направлениями исследований при планировании эксперимента определено поэтапное изучение липовых формаций на постоянных пробных площадях по блокам:

#### Блок А - Фитоценотический анализ липняков

- Определение биоморфологических данных всех компонентов насаждения и биометрия деревьев (диаметр, высота ствола, ширина, длина кроны и т.д.).
- Оценка продуктивности древостоев липы в зависимости от их возрастной структуры и видового состава.
- Оценка влияния почвенных условий на возобновление и ход роста липняков.
- Анализ естественного возобновления под пологом леса и на вырубках (летних, зимних).
- Учет видовой и территориальной представленности и биомассы подлесочного и травяного ярусов.



**Блок В - Оценка медоносного потенциала**

- Обобщение развития пчеловодства, характеристика медоносного потенциала лесоаграрных ландшафтов Южного Урала.
- Изучение эффективности использования липняков в медоносной базе региона.

**Блок С – Выделение типов цветения; биометрические и биохимические маркеры нектарной продуктивности**

- Учет цветения, плодоношения, изучение лета пчел и определение нектаропродуктивности.
- Биометрические показатели листовой пластины, прилистника.
- Оптические свойства листа.
- Лабораторные исследования физико-механических свойств древесины липы.
- Особенности строения ствола и габитуса кроны.

**Блок D - Оптимизация комплексного лесопользования в липняках; дифференциация ведения хозяйства****I - Формирование нектарных липняков**

- Рубки главного пользования; мелколесосечная рубка.
- Рубки ухода различной интенсивности по возрастным этапам.

**II - Формирование товарных липняков**

- Активизация продукционных процессов минеральными удобрениями.
- Лесные культуры в формировании разновозрастных липняков.
- Комплексные рубки в разновозрастных древостоях.

Для блока А. Пробные площади заложены в моно- и полидоминантных липняках, объединенных по группам возраста в пределах класса бонитета и типа леса, по ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустраительные. Метод закладки» с использованием общеизвестных в лесной таксации методов (Третьяков, Горский, Самойлович, 1952; Анучин, 1977). У 212 модельных деревьев описаны и обмерены: площадь листовой пластины, количество цветоносов на 1 м<sup>2</sup> кроны, длина прилистника. На них же проводилось определение нектаропродуктивности деревьев за один день и за весь период цветения. Для изучения хода роста липы, определения биометрических характеристик ствола, физико-механических свойств древесины проанализировано 298 модельных деревьев.

Анализ естественного возобновления проводился в зависимости от густоты подроста, характера его размещения по площади с дифференциацией по высоте (Побединский, 1966), согласно «Инструкции по сохранению подроста и молодняка ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса» (1994), с учетом ошибки в определении численности подроста не превышающей 20% (Фильрозе и др., 1990).

Определены видовое разнообразие, флористический состав, ярусность живого напочвенного покрова, обилие, размещение по Браун-Бланке в модификации Б.М.Миркина (1985) и по шкале Друде (Побединский, 1966),

запасы фитомассы – по Л.П.Рысину, Ф.Н.Золотовой (1968). Учет биомассы живого напочвенного покрова в сыром и абсолютно сухом состоянии выполнен на 22 пробных площадях различной полноты древостоя по видам растений в различные периоды вегетации, в том числе во время максимального роста, анализы почв – по О.Г.Растворовой (1983), распространение подлесочного яруса – по Д.А.Телишевскому (1974): плодовых, ореховых деревьев и кустарниковых пород – по доле их участия в составе насаждения или по количеству на 1 га.

Для блока В. В исследованиях кормовой базы пчеловодства стационарных пасек определены площади липняков на припасечных участках с учетом их группы возраста. Продуктивность пчеловодства учтена по отчетным показателям количества пчелосемей на пасеку, а также выходу товарного меда по всей пасеке и отдельным пчелосемьям анализируемого лесхоза и всего Башкортостана. Анализ состава липового меда семнадцати районов Республики Башкортостан проведен в соответствии с ГОСТом 19792-87 «Мед натуральный. Технические условия», диастазное число меда – колориметрическим методом.

Для блока С. Изучение цветения липы проведено на модельных деревьях (в направлениях С-Ю и З-В), крона которых по протяженности была разделена на двухметровые отрезки. Для извлечения нектара из цветков липы использован метод смывания (Ливенцева, 1954; Гирник, 1967; Мурахтанов, 1972). Содержание сахаров в пробах определено на рефрактометре. Кроме того, нектаропродуктивность липы определялась косвенным методом с помощью «пасечного лета», т.е. по лету пчел на единицу площади – кроны дерева или древостоя (Мурахтанов, 1972). Оптические свойства листа – на лазерном фотометре Лафот-93Ю-34.11.644, физико-механические свойства древесины липы – согласно ГОСТам и по общепринятым методикам (Ванин, 1940; Леонтьев, 1962; Уголев, 2001).

По блоку D. Для экспериментальных исследований заложены постоянные пробные площади: восьмисекционные – 1 пробная площадь, семисекционные – 1 п.п., четырехсекционные – 2 п.п., трехсекционные – 1 п.п., двухсекционные – 1 п.п., односекционные – 28. На них велись многолетние комплексные исследования компонентов лесного биогеоценоза, выполнены экспериментальные исследования нектарной продуктивности и возобновления липы в зависимости от рубок главного пользования и рубок ухода разной интенсивности.

При обработке опытных данных использованы методы вариационной статистики, корреляционно-регрессионного анализа, и пакеты прикладных программ (Microsoft Excel, Statistica 5.773, SPSS 8.0 for Windows).

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ****Особенности нектарного лесопользования в липняках Южного Урала**

Природно-климатические условия региона способствуют широкому распространению липы мелколистной (21,5% общей площади лесов



республики) и обуславливают наличие многообразных по составу и производительности липовых формаций. Ресурсы чистой липы в компактных ареалах встречаются в Уфимском плато и Белебеевской возвышенности. В остальных районах липа произрастает в примеси с другими древесными видами. По природным зонам насаждения липы (с участием ее в составе от 4 до 10 единиц) распределены крайне неравномерно. В Предуралье и на Западных отрогах Южного Урала ее площади по отдельным лесхозам составляют более 40 тыс. га и только в 7 из 63 лесхозов республики эта порода произрастает на площади менее 100-300 га. Хотя площадь, занимаемая липняками с каждым годом увеличивается (1960 г. - 677,1 тыс. га, 2002 г. - 1 млн. 85 тыс. га), однако прослеживается постепенное снижение продуктивности. Преобладают липняки III класса бонитета (от 56,58 до 94,50% площади по отдельным лесхозам). Меньшие площади заняты липняками II (5,01-12,86%) и IV классов (0,2-39,75%). Площади липы I<sup>a</sup>, I, V, V<sup>a</sup> бонитета (0,01-0,62%) незначительны. Неравномерна возрастная структура: при уменьшении площади молодняков до 10% накоплены в результате неполного освоения расчетной лесосеки значительные лесосырьевые запасы спелых и перестойных насаждений (39,7%).

Динамика развития пчеловодства в республике с 1910 по 2002 годы рассмотрена по изменению количества пчелосемей (тыс. шт.), по общему выходу товарного меда (тыс. т) и по выходу товарного меда с одной пчелосемьи (кг). Цикличность в выходе товарного меда с одной пчелосемьи сопоставима с изменениями основных климатообразующих факторов (гидротермического коэффициента ГТК, суммы осадков). Достоверная связь существует между ежегодным количеством меда, собираемым одной пчелосемьей (Y, кг), и суммой температур (X, тыс. C<sup>0</sup>) за период вегетации - апрель-сентябрь ( $r=0,504$ ), которая выражается уравнением:  $Y = \exp(0,347 + 0,03778X)$  при  $S_e=0,323$  и  $F=1,702$ . Недостаточное количество осадков, выпавших за июль-сентябрь предыдущего года, отрицательно сказывается на цветении и на показателе максимального приноса нектара пчелосемьями в следующем году (при  $r=-0,41$ ,  $S_r=0,17$ ). Более слабой характеризуется связь величины приноса нектара (кг/на пчелосемью) со средней относительной влажностью за май-июль, средней температурой за май-август, суммой осадков за апрель-сентябрь.

Климатические условия местопроизрастания "сдвигают" сроки начала цветения липы и определяют различия в продолжительности периода ее цветения. В зависимости от состояния погоды цветение липы колеблется не только по годам, но и по природным зонам. Тесноту связи фенологической фазы начала цветения липы и среднегодовой температуры воздуха на территории ее произрастания отражает коэффициент корреляции  $r=-0,49$  (при  $S_r=0,12$ ,  $t_r=4,08$ ,  $t_{0,05}=2,01$ ). Связь обратная, поскольку с повышением среднегодовой температуры воздуха цветение липы наступает раньше.

**Медоносный потенциал лесов Южного Урала.** Породный состав лесов характеризуется большим разнообразием: 59,6% из общей лесопокрытой площади приходится на мягколиственные породы; хвойные занимают 23,3%, где преобладает сосна, площади ельников, пихтарников незначительны. В медовом балансе участие хвойных лесов невысоко. Значение среди них имеют

редины и луговое разнотравье. Твердолиственные породы распространены на 12,7% лесопокрытой площади. Большие медоносные природные ресурсы представлены в лесах липняками (77,4% общей площади медоносных угодий). Из других древесных видов широколиственных лесов представляют интерес медоносные ресурсы клена и ивы древовидной и кустарниковой (2,6% общей площади медоносных угодий), которые встречаются как примесь с той или иной долей участия и редко образуют чистые площади. Площадь произрастания клена остролистного - 167,8 тыс. га, что составляет 4,4% от всех лиственных лесов. Из них 95,4% приходится на припевающие, спелые и перестойные насаждения клена. Наиболее тесную связь с выходом товарного меда обнаруживают не столько общая площадь лесов, сколько состав и возраст насаждений ( $r=0,76-0,81$  при  $S_r=0,04-0,07$ ), близки к ним по значимости полнота ( $r=0,73$ ) и тип леса ( $r=0,69$ ).

**Участие подлесочного яруса в медоносном потенциале лесных территорий.** Подлесок в лесах липовой формации составляют, главным образом, лещина обыкновенная, тяготеющая к осветленным местам, и два теневыносливых кустарника - жимолость обыкновенная и бересклет бородавчатый. Выдерживают тень липового полога древесно-кустарниковые виды, расположенные небольшими группами, - черемуха, калина, шиповник, малина. Наибольшая масса плодов подлесочного яруса в расчете на 1 га приходится на калину обыкновенную (50-54,5 кг/га) и черемуху обыкновенную (40,2-40,5 кг/га). При средней полноте древостоя выше 0,6-0,7 подрост преобладает над подлеском, при полноте ниже 0,6 подлесок угнетает подрост. В подлесочном ярусе липняков произрастает до 11 видов древесно-кустарниковых растений, количественная представленность которых определяется лесорастительной зоной, что вносит различия в состав липового меда в зависимости от места его сбора. Наибольшее видовое разнообразие подлеска характерно для северной подзоны Лесостепной зоны. Из медоносных дикорастущих растений травяного и кустарникового покрова, которые составляют 3,4% медовых запасов кормовой базы пчеловодства, восемь видов входят в состав подлесочного яруса липняков.

**Эффективность использования липняков в медоносной базе региона.** Леса Южного Урала из-за различного регионального расположения вовлечены в пчеловодческую деятельность в разной степени. Количество пчелосемей и соответственно выход общего товарного меда в пасеках на территории отдельных лесничеств сопряжены достаточно тесной связью с площадью лесов ( $r=0,58-0,69$ ) и с площадью липняков ( $r=0,74-0,78$ ). Существенные корреляционные связи обнаружены между показателями эффективности функционирования пасек и объемом рубок ухода ( $r=0,64-0,86$ ), площадью сенокосов и заготовок сена в Гослесфонде ( $r=0,52-0,75$ ). Все это свидетельствует о значении медоносов подлеска на территории рубок, а также лесных сенокосов и опушек. Обращает на себя внимание наличие тесной связи между выходом товарного меда на отдельную пчелосемью и площадью спелых и перестойных липняков в припасечных участках, т.е. пчелиных «точках» ( $r=0,88$  при  $S_r=0,05$ ). Следовательно, именно эта площадь липняков определяет



в конечном итоге роль общей площади липняков ( $r=0,71$ ), в которой молодняки и приспевающие насаждения не влияют фактически на выход товарного меда с отдельной пчелосемьи ( $r=-0,07-0,24$ ), а эффективность средневозрастных липняков ( $r=0,37$ ) в большей степени определяется медоносным подлеском. Вместе с тем количество пчелосемей отдельных лесхозов отрицательно коррелирует с выходом товарного меда на одну пчелосемью, что свидетельствует о несбалансированности нектарных ресурсов по площади и возрастному составу. Доступность кормовых ресурсов может быть реализована через комплекс мероприятий, включающих: определение оптимального количества пчелосемей для каждой пасеки, исходя из обеспеченности нектаром одной семьи пчел из 50-60 тыс. особей не менее 130 кг при содержании на одной пасеке не более 150 семей; размещение стационарной пасеки в 3-х километровой зоне произрастания лесных медоносов с учетом продуктивного лета пчел (2,5-3,0 км); установка четких кочевых маршрутов на основе геоботанического описания лесных и сельскохозяйственных медоносов района; ведение хозяйства в липняках по целевому признаку (товарные и нектарные липняки).

#### Рубки главного пользования в липняках зоны стационарных пасек

**Мелколесосечная рубка в нектарных липняках.** Начиная с конца семидесятых годов, сначала в опытном порядке, а с 1994 года, после утверждения Кабинетом Министров Республики Башкортостан «Правил рубок главного пользования в липняках в зоне стационарных пасек», разработанных на основе рекомендаций Е.С.Мурахтанова, проводились мелколесосечные рубки главного пользования с шириной лесосек 50-100-150м, длиной не более 1000м с оставлением 50-75-100 деревьев липы на 1га, которые должны служить источником нектара до тех пор, пока через 20-25 лет не вступит в фазу цветения пневая поросль. По истечении этого срока оставленные деревья вырубятся.

Исследована эффективность 12 вариантов сплошных мелколесосечных рубок, находящихся в близости с пасекой. Площадь рубок - 0,5-4,0 га. При рубке оставлено по 100 деревьев липы материнского полога, отличающихся лучшими показателями роста и интенсивности цветения. В первое десятилетие оставленные на вырубке деревья липы, хотя и отличались повышенной численностью цветков в 1,4 раза за счет увеличения протяженности кроны, но характеризовались пониженной на 20-25% нектаропродуктивностью по сравнению с контролем. Неблагоприятные погодные условия во время цветения липы (высокая температура, низкая относительная влажность воздуха - 50-60%, пониженное содержание влаги в почве) привели к сокращению нектаровыделения в большей мере в условиях вырубке, чем в не тронутом рубкой древостое. Содействие естественному возобновлению (вырубка подлесочного яруса и подроста вяза, ильма, минерализация почвы, оставленные семенники) не обеспечили семенного возобновления липы во всех вариантах рубок, где порослевой подрост липы также незначителен. В составе

производного леса порослевая липа занимает 20-40%. В снытьевом типе, по сравнению с крапивно-таволговым, где доминирует вяз шершавый, доля липы выше.

Через двадцать лет после проведения мелколесосечной рубки, все участки заросли лещиной, деревья-«нектарники» перестали функционировать. Если в первое десятилетие произошло усыхание 18% деревьев, во второе - 6%, слом вершины произошел у 26% деревьев, то к 2005г. на каждой вырубке из 100 оставленных лип сохранилось по 8-20 деревьев со сломанными и усыхающими вершинами. Больше их количество сохранилось на участках меньшей площади (до 2 га). Усыхание липы или слом ее вершин наблюдается и в прилегающих к вырубкам стенам леса глубиной до 10-15м, где древостой не затронут рубками.

Исследование начальных этапов формирования фитоценоза после сплошной мелколесосечной рубки проведено на площади 1,2га в насаждении 6Лп2Б1В1Ос, 75 лет, где после рубки на корню оставлено 60 обильноцветущих экземпляров липы.

За трехлетний период протяженность кроны оставленных деревьев увеличилась на  $0,3 \pm 0,01$ м, диаметр кроны - на  $0,11 \pm 0,04$ м. Нектаропродуктивность при разовом отборе в первый год составила  $2,1 \pm 0,06$ мг/цветок, на контрольном участке -  $1,8 \pm 0,03$ мг/цветок. На третий год нектаропродуктивность на вырубке увеличилась до  $4,1 \pm 0,04$ мг/цветок, тогда как на контрольном участке она составила  $2,0 \pm 0,01$ мг/цветок ( $t_{факт.} = 2,36 \geq t_{теор.} = 2,04$ , при  $p=5\%$ ). Подрост липы последующей генерации составил 12тыс.шт./га. При своевременном уходе он сформируется в полноценный древостой. Однако из-за слаборазвитого подроста предварительной генерации производный лес по нектаропродуктивности будет уступать вырубленному материнскому древостою более чем один десяток лет.

Учитывая предельный возраст и возможность распада липняков, необходимость применения мелколесосечной рубки в нектарной хозсекции оправдана, поскольку лесоводственная цель ее - омоложение леса, обеспечение лесовозобновления, предотвращение разрыва в нектарном пользовании. К причинам низкой результативности экспериментальных мелколесосечных рубок, касающихся как технологии рубки, так и ее выполнения, относятся: отсутствие в «Правилах рубок главного пользования в липняках в зоне стационарных пасек Республики Башкортостана» (1994) лесоводственных требований по формированию подроста предварительной генерации под пологом материнского древостоя и последующего возобновления липы на вырубленных участках и по уходу за ними; изначально высокий возраст материнского древостоя - 85-88 лет; затянувшийся при таком возрасте древостоя срок примыкания лесосек (20-25лет), установленный правилами рубок; площадь лесосек более 2 га.

**Состояние подроста предварительной генерации в липовых лесах.** Среди приспевающих, спелых и перестойных насаждений липы по наличию подроста всех пород последнее место занимает снытьево-костяничниковый тип леса, только на 57% площади которого имеет подрост. В снытьевых липняках подрост произрастает на 98% площади, из которого 36% составляют



хозяйственно-ценные породы. Однако из-за отсутствия ухода лишь 5% площади липняков с предварительным возобновлением, как по количеству, так и по качеству обеспечит восстановление лесов хозяйственно-ценными породами. Установлено наличие тесной связи между типом почвы и количеством возобновления липы мелколистной ( $r=0,63$ ,  $S_r=0,08$ ). В пределах древесных пород, составляющих материнский полог, коэффициент корреляции между количеством подроста липы и подтипом почвы составляет  $r=0,58-0,76$ . Породный состав возобновления под пологом леса на всех почвах представлен широколиственными видами: липой, кленом, ильмом. Под сосной, дубом, березой отсутствует благонадежное возобновление материнской породы, прослеживается постепенная смена пород. На черноземах под пологом сосновых и липовых древостоев заметно снижение в составе подроста доли липы и увеличение клена.

Развитие подроста под пологом древостоя очень сильно заторможено. Его количество уменьшается с увеличением полноты. Эта зависимость аппроксимируется параболой вида:  $Y=174,38P^2-328,64P+161,34$ , где  $Y$  - количество подроста, тыс.шт./га;  $P$  - полнота древостоя ( $r=-0,901$ ). В чистых снытьевых липняках 70 лет II класса бонитета при варьировании полноты от 0,7 до 1,0 общая численность подроста составила 6,0-18,4 тыс.шт./га (в т.ч. липы 0,4-4,6 тыс.шт./га при ее встречаемости на учетных площадках 10-30%), состав подроста изменяется незначительно от 9Кл1Лп до 7Кл3Лп. Основу подроста составляют особи вегетативного происхождения. Семенной ряд характерен лишь для клена остролистного, возрастной состав которого представлен несколькими генерациями, встречается и в условиях затенения и нередко смыкается в сплошной полог. В отличие от клена возобновление липы характеризуется неполноценным возрастным спектром с максимумом ювенильных (до 5 лет) и иматурных (до 10-15 лет) порослевых особей пониженной жизнеспособности, полным отсутствием порослевого виргинильного (до 20-35 лет) возрастного состояния. Семенная часть подроста липы под пологом леса и на вырубках по всему региону встречается крайне редко. Главная причина отсутствия самосева - массовая гибель семян до их прорастания из-за их глубокого физиологического покоя, для снятия которого требуется длительное пребывание семян в почве при благоприятной температуре и влажности (Мушинская, 1977, 1983). Другие причины - неустойчивость липы в стадии проростка и формирования всхода к фузариозу, массовая гибель сеянцев в первый вегетационный период от иссушения верхнего слоя почвы, поедания мышами и при перезимовке, что предотвращается высевом проросших семян с заделкой их в почву в весенний период.

**Влияние сезона рубки на последующее возобновление липы.** Рубка заметно стимулирует вегетативное возобновление липы, что связано с ее обильной порослевой способностью. Связь количества поросли ( $Y$ , шт.) с высотой ( $X$ , см) и диаметром ( $X_1$ , см) пня выражается параболой вида:  $Y=-8,891X^2+142,71X+108,26$ ;  $Y=-2,0141X_1^2+56,411X_1+22,166$ . Численность поросли на вырубках 70-летних липняков (15,8тыс.шт./га) значительно больше

количества поросли на вырубках липы, которая к моменту рубки достигла 85-летнего возраста (3,2тыс.шт./га).

Экспериментальные зимние и летние рубки показали низкую эффективность возобновления летних вырубок: лесосека летнего сезона покрыта плотным пологом малины и лещины. Поросль из спящих (превентивных) почек нормально образуется на пнях только весной после зимней рубки деревьев и до осени успевает одревеснеть. Поэтому наилучшие показатели пневой поросли липы имеют зимние рубки 36,6 тыс.шт./га (до 71 поросли на пень), что составляет 87,3% общего количества подроста. Однако на восьмой год на вырубке без лесоводственного ухода в результате естественного отпада липы и доминирования второстепенных пород сохранилось лишь 6% ее возобновления.

**Изменение флористического состава и продуктивности живого напочвенного покрова липняков под влиянием рубок.** Несмотря на однородность лесотипологических условий широколиственных лесов, флористическая их насыщенность значительно отличается не только составом трав, но и обилием видов. Видовое богатство трав ненарушенных фитоценозов включает 22 семейства (42 вида трав). Видовой состав синузий трав, встречаемость которых превышает 10% уровень, представлен 27 видами. Ведущее место принадлежит семейству Asteraceae - 6 видов растений. Уровень богатства других семейств колеблется от 1 до 5 видов. Снытьевая основа травостоя, характерная для неморальной эколого-фитоценотической группы, отличительный признак лесов исследуемого региона (встречаемость 60-100%), что позволяет ее считать константным видом для ненарушенных широколиственных лесов. При отсутствии антропогенных или зоогенных нарушений проективное покрытие травянистого покрова составляет 40-70%, средняя высота 0,5-0,6м, состоит из пяти подъярусов.

После проведения мелколесосечной рубки древостоя к третьей вегетации произошло выпадение восьми типичных для плотного полога липняков видов травянистых растений. Увеличилось наличие видов семейства Gramineae. После рубки зафиксировано 13 наиболее часто встречающихся видов (класс постоянства I-V). С высоким классом постоянства (I-III класс) встречаются 10 видов, в том числе с встречаемостью 90-100% виды - иван-чай узколистный, ветреница лесная, пырей ползучий, остальные представлены единично. Под липняками снытьевого типа леса (VI-VIII классов возраста) накапливается от 31,4 до 105,8г/м<sup>2</sup> травяной растительности в абсолютно сухом состоянии. В затененных условиях (полнота древостоя 1,0), биомасса составила 70,3-73,7г/м<sup>2</sup>, при полноте древостоя 0,8-0,9 биомасса выше - 78,4-96,5г/м<sup>2</sup>. Под пологом культур сосны и лиственницы в мало нарушенных фитоценозах запасы фитомассы значительно ниже, чем в липняках, и составляют - 20,8-23,9г/м<sup>2</sup> в сосняках и 9,2-14,2г/м<sup>2</sup> в лиственничниках. Это объясняется бедным видовым разнообразием, обусловленным условиями среды по пологом хвойных. По общей биомассе и по разнообразию видов лучше других развит покров трав под пологом липняков полнотой 0,7 - 105,8г/м<sup>2</sup>. Более половины биомассы принадлежит сныти обыкновенной. В насаждениях липы с примесью дуба и



Электронный архив УГЛТУ

клена наблюдается большее накопление фитомассы, но там, где в составе липняков присутствует береза, фитомасса трав снижается, даже в случае если полнота древостоя ниже, чем в насаждении с дубом ( $100,4 \text{ г/м}^2$  - 10Лп+Д,Кл при P-0,7 и  $87,1 \text{ г/м}^2$  - 10Лп1Б при P-0,6). Зависимости фитомассы травяного покрова (Fgr) от основных таксационных показателей - полноты (P), запаса (M) и среднего диаметра (D) - чистых древостоев липы II класса бонитета и VII-VIII класса возраста аппроксимируются уравнениями:

$$Fgr = \exp(5,4874 - 1,2132P), r = -0,848 \pm 0,08;$$

$$Fgr = \exp(2,3222 + 0,0914D), r = 0,822 \pm 0,09;$$

$$Fgr = \exp(5,9777 - 0,0049M), r = -0,829 \pm 0,09,$$

где r-коэффициент корреляции.

В сезонной динамике наблюдаются две наивысшие точки максимума фитомассы: первый приходится на период цветения подмаренника душистого (*Galium odoratum* L.) в 1-2 декаде мая, и второй - на период цветения сныти обыкновенной (*Aegorodium podagraria* L.) в конце июня - начале июля. Фитомасса травяного покрова, на большинстве пробных площадей, образуется за счет ранневесеннего фотосинтеза. Это явление отмечают ряд авторов как характерное для листопадных лесов и связанное со временем наиболее благоприятного освещения (Рысин, 1964; Taylor, Paercy, 1976). Фитомасса напочвенного покрова сильно варьирует в пределах пробной площади: коэффициент вариации достигает 92,3%, что зависит от мозаичности распределения травянистой растительности по площади. Основной вклад в формирование фитомассы вносит сныть обыкновенная (21,0-74,2%), крапива двудомная (1,7-31,3%), подмаренник душистый (1,5-18,0%), щитовник мужской (0-23,4%) и копытень европейский (0-21,5%). Широкотравный покров своим формированием обязан мощной эдификаторной роли липы мелколистной. Это проявляется и в случае полного уничтожения древесного полога, когда кроме смены доминантных видов, изменения численности, обилия и встречаемости видов в травостое, происходит увеличение его биомассы - она достигает максимального уровня -  $154,2 \text{ г/м}^2$ .

### Формирование нектароносных насаждений рубками ухода

**Диагностические признаки нектарной продуктивности липы для отбора деревьев при рубках ухода.** На основе дополнения и корректировки шкал визуальной оценки цветения липы, используемых в лесохозяйственной практике - В.Г.Каппера (1930), И.А.Ибрагимова, М.Э.Муратова (1962), выделены деревья пяти типов цветения:

**А** - обильноцветущие деревья с абсолютным преобладанием количества цветков во всей кроне (на 1 кв.м кроны более 500 соцветий);

**В** - нецветущие деревья с единичными цветками или с полным отсутствием цветков;

**С** - умеренноцветущие со средним цветением (100-200 соцветий в 1 кв.м в верхней половине кроны);

**Д** - с хорошим цветением, близкие к обильноцветущему типу (200-500 соцветий в 1 кв.м в трех четвертях кроны);

**Е** - деревья слабого цветения, близкие к нецветущему типу (50-100 соцветий в 1 кв.м в верхней четверти кроны).

Типы С, Д и Е являются промежуточными между основными А, В группами. 36,1% всех деревьев являются умеренноцветущими (тип С); 34,7% - типа цветения Д, 14,3% - малоцветущими (тип Е). Деревья типа цветения А и В составляют около 5-10%. У деревьев липы выявлены отличия не только по количеству соцветий, но и по некоторым морфометрическим показателям - количеству цветков в соцветиях, длине прилистника, площади листовой пластины, протяженности и диаметру проекции кроны, также по лету пчел на дерево за световой день. Лет пчел составил в среднем на деревья типа цветения А  $1890 \pm 96$  прилетов, типа С -  $882 \pm 43$  прилета. Наблюдается тенденция больших количественных и размерных величин у деревьев обильного цветения. Зависимость длины прилистника (Y, см) от количества цветков в соцветии (X, шт.) выражается параболой второго порядка:  $Y = 0,0498X^2 - 0,6198X + 8,0329$  ( $r = 0,32$ ,  $S_r = 0,07$ ).

В имеющихся детальных работах по физическому описанию оптических свойств листьев анализ оптических качеств листа липы в единстве с цветением и плодоношением не затронут. Для его изучения были проанализированы оптические свойства листьев *Tilia cordata* Mill одного возраста, растущие в одинаковых условиях, с помощью лазерного фотометра и получены коэффициенты четырех оптических характеристик листьев - пропускания (Tr), отражения зеркального (Rd), отражения диффузного (Rm), поглощения (Ab) лучистой энергии света (рис.1).

Строго соблюдались следующие критерии по отбору образцов: исследованы листья световые, минимально отличающиеся по условиям роста; использовался материал, собранный с групп деревьев, отличающихся интенсивностью цветения и плодоношения; в ходе измерений исследовано одно и то же место листа, т.е. заранее выделенный рабочий участок.

Наблюдается непостоянство их значений в зависимости от типа цветения дерева и времени взятия образцов листовых пластин. По исследованиям 2004г. относительное количество лучистой энергии, поглощаемое (абсорбируемое - Ab) листьями в конце вегетационного периода варьирует в диапазоне от 68,88% (деревья группы В) до 72,37% (деревья группы А). Во время активного цветения коэффициент абсорбции ниже и изменяется в пределах от 59,25% (тип В) до 66,01% (тип А). Если величина коэффициента поглощения увеличивается от периода активного цветения до начала созревания плодов, то коэффициенты диффузного (Rm), зеркального отражения (Rd) больше при цветении. Значение коэффициента пропускания (Tr) в большинстве случаев во время цветения меньше. Повторный опыт в 2005г. подтвердил обнаруженную закономерность.

Существенность различий оптических характеристик листа обильноцветущих и малоцветущих деревьев липы оценена по критерию Стьюдента:  $t_{\text{факт.}} = 2,82 \geq t_{\text{теор.}} = 1,98$  (при  $p = 5\%$ ,  $n_1 + n_2 = 120$ ). Физиологические

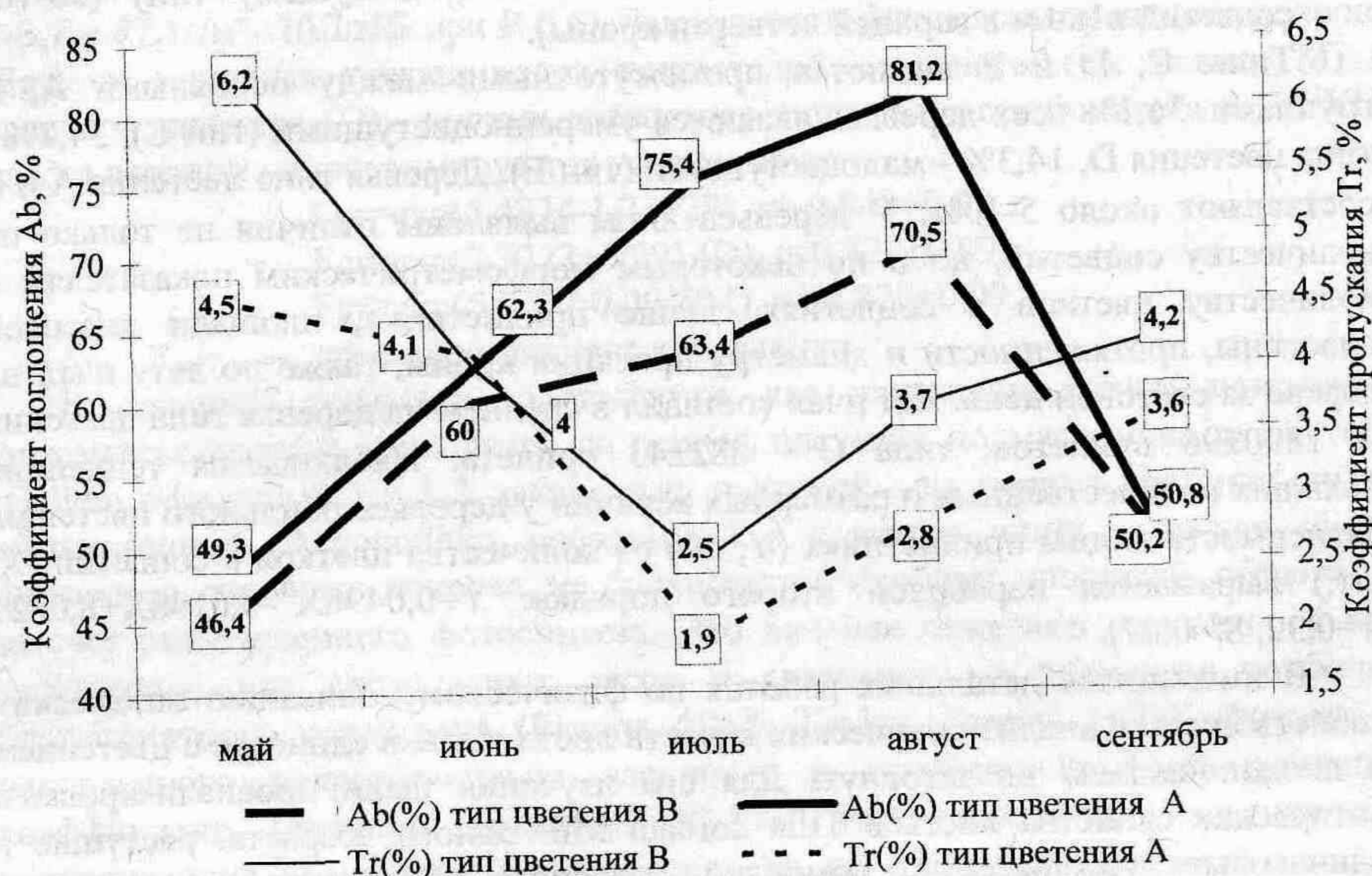
Научная библиотека

УГЛТУ

г. Екатеринбург

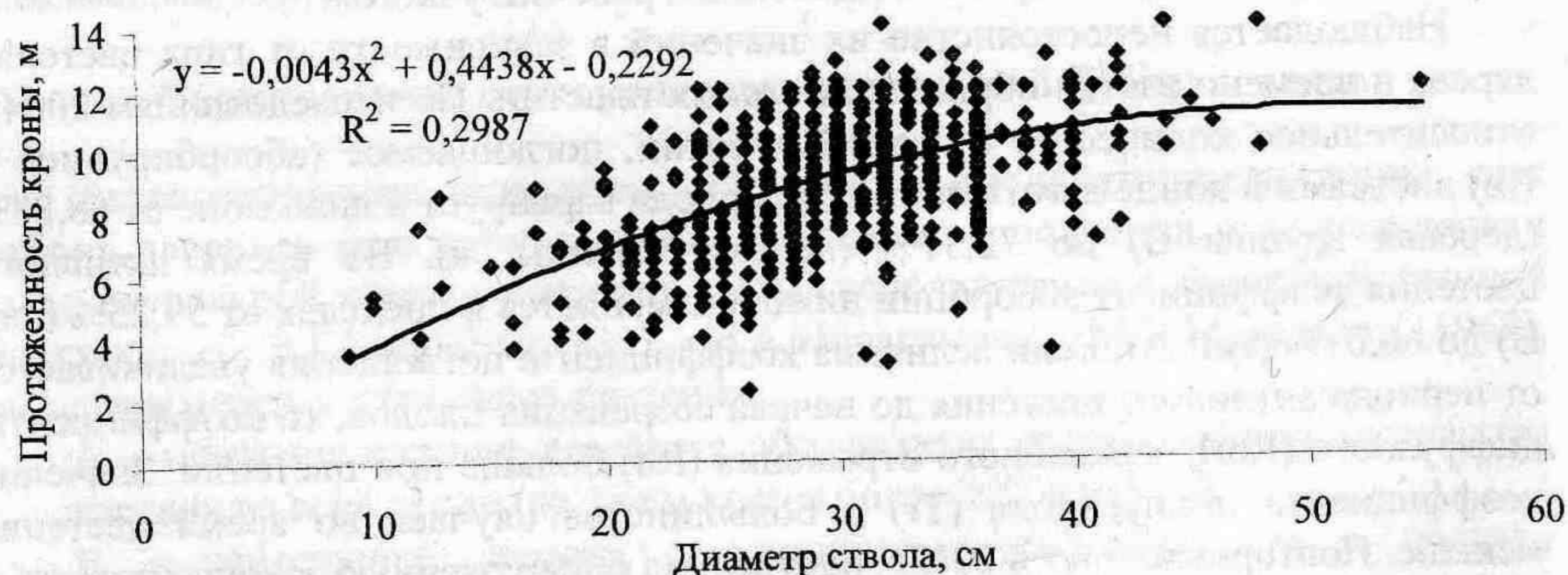


изменения, происходящие в деревьях при процессах цветения и плодоношения, отражаются на энергетических качествах листа.



**Рисунок 1. Коэффициенты поглощения и пропускания лучистой энергии листьями липы в течение вегетационного периода (2005г.)**

Липа мелколистная обладает мощной кроной с достаточно большим коэффициентом варьирования (по диаметру кроны - 42,2%). Тесноту связи протяженности кроны с диаметром ствола выражает коэффициент корреляции  $r=0,547$  (рис.2)



**Рисунок 2. Зависимость протяженности кроны от диаметра ствола деревьев липы V-VI классов возраста**

Характерной для деревьев группы А (V-VII класс возраста) является крона 3/4 (4,6% от общего количества учтенных деревьев) и 2/3 высоты дерева (0,8%). Деревья группы В обладают укороченной формой кроны, в основном 1/2 (6,7%) и 1/3 (1,8%) высоты дерева. Протяженность кроны липы старшего возраста варьирует меньше ( $V=2,9-17,9\%$ ), чем у молодых деревьев (11,7-21,2%). Интенсивность цветения и плодоношения имеет тесную положительную связь с диаметром проекции кроны (рис.3).



**Рисунок 3. Зависимость цветения и плодоношения дерева от диаметра проекции кроны**

Максимальное количество соцветий составляет 67,27-67,91тыс.шт. у моделей типа цветения А (VI класс возраста). Этим деревьям характерны наибольшие показатели кроны. Подобное изменение количества соцветий в зависимости от размеров крон наблюдается в исследованиях других авторов (Гирник, 1961; Котов и др.,1997; Мурахтанов, 1972,1977).

Минимальное количество соцветий составляет 18,24-18,54тыс.шт. (VI класс возраста). На дереве с умеренным цветением насчитывается 35,69тыс.шт. соцветий. Экспозиция кроны (юг, север) в условиях района исследований оказывает влияние на интенсивность цветения: у обильноцветущего дерева с южной стороны обнаружено 36960, с северной - 30310 шт.соцветий. Несколько большую роль, чем экспозиция кроны, в цветопродуктивности играет высотный уровень кроны. В зависимости от типа цветения вершина кроны продуцирует соцветий от 30 до 59% от общего количества, средняя часть - от 31 до 49% соцветий. В основании кроны находится от 4 до 21% соцветий. У деревьев типа цветения А соцветия распределены равномерно по всей протяженности кроны. С возрастом процентное соотношение в продуцировании разных частей кроны значительно не меняется.

Выход нектара с одного цветка 50-летних лип составляет  $0,944 \pm 0,351$  мг, с цветка обильноцветущих 100-летних деревьев - до  $1,402 \pm 0,112$  мг. Наивысшая нектаропродуктивность липы в 75-80 лет, отмечаемая многими авторами (Ибрагимов, Муратов, 1962; Мурахтанов, 1972; Соколов, 1978; Ишемгулов, 2004), начинает резко уменьшаться с 90-100-летнего возраста. Наблюдаемые достоверные различия в количестве соцветий в зависимости от таксационных показателей и балла цветения дерева ( $r=0,96$ ;  $S_r=0,04$ ) не всегда



подтверждаются достоверностью различий в значениях медопродуктивных характеристик цветков по типам цветения (концентрации редуцирующих сахаров - глюкозы, фруктозы, сахарозы, концентрации нектара, количества нектара, медопродуктивности). Если для деревьев липы (VI класса возраста) Аскинского лесхоза характерно уменьшение всех медопродуктивных характеристик от сильноцветущих (А) к слабоцветущим (Е) деревьям: и в концентрации сахаров в растворе ( $A=16,4\pm 1,1$ ;  $E=11,8\pm 1,3\%$ ), нектарности ( $A=0,656\pm 0,21$ ;  $E=0,472\pm 0,08$  мг), нектаропродуктивности ( $A=1,312\pm 0,092$ ;  $E=0,944\pm 0,351$  мг) и в медопродуктивности ( $A=0,82\pm 0,05$ ;  $E=0,59\pm 0,07$  мг), то на участках Бирского лесхоза подобные различия не существенны.

Тесноту связи интенсивности цветения дерева с показателями диаметра и высоты, которые выражены через отношение  $H/D_{1,3}$ , отражает коэффициент корреляции  $r=0,69$ ;  $S_r=0,09$ . Обильноцветущие деревья липы характеризуются большей толщиной ствола при малой его высоте, по сравнению с малоцветущими экземплярами. Живые ветви первого порядка, имеющие кронеобразующее значение, взяты для характеристики модельных стволов. Количество заросших сучков не учитывалось. Определены уравнения зависимости и коэффициенты корреляции между количеством ветвей первого порядка и типом цветения липы по трем пробным площадям. По среднему их количеству обильноцветущие деревья ( $27,0\pm 2,5$  шт.) превосходят малоцветущие ( $18,7\pm 1,2$  шт.).

Физико-механические свойства древесины липы - влажность, объемный вес, виды деформаций (сжатие и растяжение вдоль волокон, статический и ударный изгиб, твердость торцовая, тангентальная и радиальная), в значительной степени определяются возрастом дерева, областью расположения древесины в стволе и характером цветения дерева.

Определены положения по вопросу наличия морфометрических различий в особенности строения ствола, габитуса кроны и т.д. у деревьев, отличающихся интенсивностью цветения (табл.1). Способность к обильному цветению (плодоношению) или же отсутствие такового варьирует так же, как и все другие признаки насаждений. Не находя причин внешнего порядка, вызвавших в настоящее время или повлиявших на прошедших этапах онтогенеза на специфику цветения, образование сильно-, умеренно- и слабоцветущих форм липы возможно отнести к свойственной виду индивидуальной изменчивости, которая может иметь как фенотипическую, так и генотипическую природу. Преимущественная роль в выделении нектарных липняков принадлежит степени количественной выраженности целевого признака - числу цветков или плодов.

Выявленная связь специфики (типа) цветения дерева с его морфометрическими параметрами должна использоваться для отбора деревьев при рубках ухода по селекционному методу, который предполагает вырубку деревьев менее ценных генетических форм и оставление на доращивание перспективных форм, отличающихся положительными признаками и свойствами.

**Таблица 1. Биометрические, биохимические маркеры нектарной продуктивности деревьев липы V-VI класса возраста**

Показатели	Тип цветения		
	А	С	В
Общее количество соцветий, тыс.шт.	67,91	18,54	3,71
Количество соцветий в 1м <sup>2</sup> кроны, шт	510±23	143±18	24±3
Количество цветков в соцветии, шт	9,79±0,44	8,50±0,68	7,40±0,53
Лет пчел за световой день на дерево	1890±96	882±43	139±15
Концентрация сахаров в растворе, %	16,4±1,1	16,2±1,0	11,8±1,3
Нектаропродуктивность, мг/цветок	1,312±0,092	1,296±0,067	0,944±0,351
Нектаропродуктивность за день, г	35,33± 2,06	26,16±3	-
Нектаропродуктивность дерева за период цветения, г	85,05±9,0	39,69±7,4	-
Длина прилистника, см	6,32±0,29	5,76±0,14	4,12±0,19
Площадь листовой пластины, см <sup>2</sup>	27,1±1,15	22,9±0,97	22,6±1,15
Протяженность кроны по высоте ствола,%	63,2±1,7	56,3±3,4	52,0±3,1
Диаметр проекции кроны, м	3,88±0,24	3,36±1,18	2,16±0,44
Кол-во живых ветвей 1-го порядка, шт.	27,0±2,5	19,0±1,0	15,7±0,90
Относительная высота (H/D)	0,559±0,06	0,893±0,03	0,902±0,05
Количество лучистой энергии в период активного цветения:	66,01±1,42	62,19±0,34	59,25±1,08
- поглощаемое листом, Ab %	7,32±0,84	8,37±1,07	9,37±1,14
- зеркально отраженное, Rd %	24,77±0,33	26,60±0,16	28,02±0,21
- диффузно отраженное, Rm %	1,90±0,8	2,84±1,15	3,35±0,82
- пропускаемое листом, Tr %			
Физико-механич. св-ва древесины (спелой со срединной части ствола, влажн. 15%):	295±29	-	339±22
-сопротивление на сжатие, кгс/см <sup>2</sup>	0,375	-	0,505
-объемный вес, г/см <sup>3</sup>	316	-	319
-твердость древесины, кгс/см <sup>2</sup>	63	-	74
-сопротивление скалыванию, кгс/см <sup>2</sup>			

**Рубки ухода в молодняках.** Для ранней диагностики возраста цветения и плодоношения липы, интенсивности ее цветения сформированы молодые липовые насаждения на вырубках осинников с небольшой примесью липы. Проведенные в осинниках рубки могут классифицироваться рубками переформирования, направленными на изменение состава древостоя: до рубки состав материнского леса 50 лет – 9Ос1Лп+Б (п.п.№1) и 10Ос+Лп (п.п.№2), после рубки на п.п.№1 к трем годам состав молодняка – 4Лп3Ос2Кл1В,ед.Б,Дн,Ив, на п.п.№2 в 11-летнем возрасте – 4Лп4Ос1Кл1В+Б,ед.Ив. К одиннадцати годам произошел отпад липы, дуба, клена, доминирующей в составе молодняков стала осина, что свидетельствует о необходимости проведения первого ухода в пределах первого класса возраста. Это ослабит конкуренцию со стороны нежелательных пород, уменьшит отпад и сохранит доминирование липы, характерное для 3-летних молодняков.

При определении оптимального числа стволов в порослевом гнезде, обладающих хорошо развитой кроной с высокой интенсивностью цветения, на каждой площади выделено по семь секций, где в порослевых гнездах рубками



ухода оставлено по 21, 16, 10, 9, 5, 4, 3, 2, 1 поросли на пне. Интенсивность рубки определяет величину вариации протяженности и диаметра проекции кроны: низкая интенсивность – варьирование показателя максимальное, высокая интенсивность – изменение признаков в пределах секций незначительно. Максимальные величины среднего диаметра  $2,87 \pm 0,13$  м и протяженности кроны  $6,33 \pm 0,15$  м наблюдается на секциях с минимальным количеством поросли. Наименьшие диаметры кроны 2,13-2,16 м характерны для участков, где оставлено более 5 поросли на пне. Различия между средними диаметрами кроны секций с разной интенсивностью рубки существенны ( $t_{факт} > t_{табл}$ , где  $t_{факт} = 4,02$  при  $p = 0,95$ ). Для выражения связи между диаметром проекции кроны и ее протяженностью использованы уравнения вида:  $y = a + vx$ ;  $y = \exp(a + vx)$ ;  $y = ax^b$ ;  $1/y = a + vx$ . На секциях связь между признаками достоверная ( $r_{ср} = 0,437$ ). Формирование кроны определяется конкурентными отношениями деревьев не столько между порослевыми гнездами, сколько внутри гнезда. За два года после ухода произошло уменьшение количества деревьев липы в сформированных рубками порослевых гнездах. Наиболее сильный отпад (25%) произошел на пнях с максимальным количеством поросли, где через год после проведения рубки цветения липы не наблюдалось. Деревья очень хорошего цветения, цветки которых равномерно расположены по всей кроне, составляют от 4,2 до 20,8%. Наибольший процент их на секции, где рубками ухода оставлено менее 5 поросли на пне. Они имеют положительные эксцессивные распределения по протяженности и по диаметру проекции кроны, т.е. внешние причины благоприятствуют более частому проявлению наибольших значений признака. Связь интенсивности цветения с диаметром проекции кроны и с протяженностью кроны выражается коэффициентами корреляции:  $r = 0,568$  и  $r = 0,571$ .

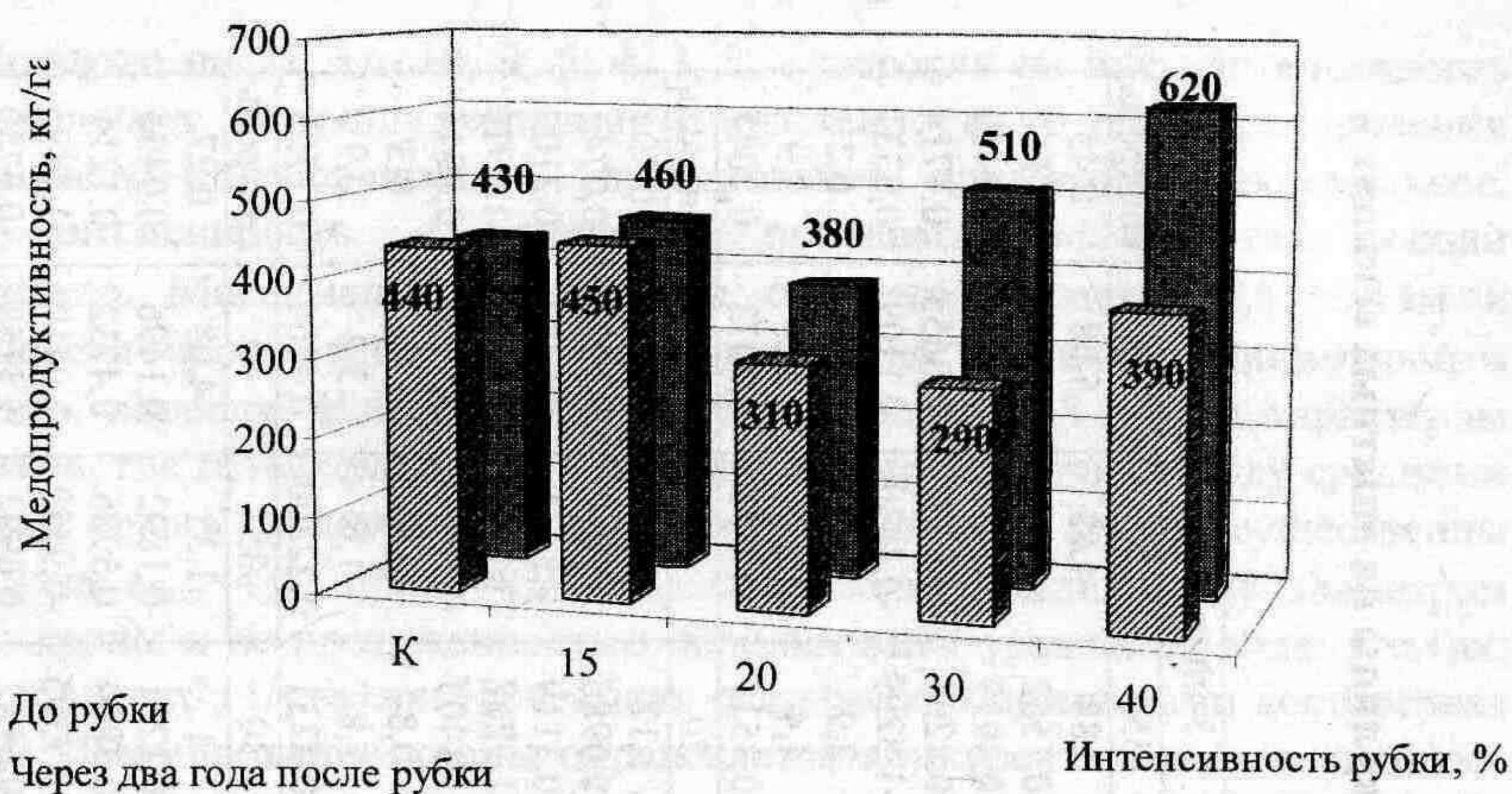
В разделе 12.11 «Наставлений по рубкам ухода в лесах Урала» о рубках ухода в липовых насаждениях, произрастающих в зоне пазух, отмечено о необходимости оставлять 1–2 лучших ствола в порослевых гнездах липняков во время проведения прореживаний и проходных рубок (с.45). Опытными рубками установлена возможность формирования нектарных липняков рубками ухода высокой интенсивности (до 5 поросли на материнский пень) на ранних стадиях развития насаждения. В результате прочистки высокой интенсивности обильное цветение липы наблюдается с 12-летнего возраста.

**Повышение нектарной продуктивности древостоев и формирование предварительного возобновления липы при проходных рубках.** Изменчивость нектаровыделения липы в зависимости от сомкнутости древостоя (табл.2, рис.4) изучена на трех пробных площадях в смешанных липняках снытьевого и разнотравного типов леса, где проведены экспериментальные проходные рубки интенсивностью от 15 до 45% по секциям. Деревья отобраны по селекционному методу в период активного цветения липы: на доращивание оставлены деревья перспективных для нектарного лесопользования форм, отличающиеся высокой интенсивностью цветения (типа цветения А, Д и С).

**Таблица 2. Статистические показатели нектаропродуктивности (мг/цветок) липы на опытных секциях в зависимости от интенсивности рубки**

№ п.п.	Показатели	2-ой год после рубки					3-ий год после рубки										
		30	35	40	45	контроль	30	35	40	45	контроль						
П.п. 1	Интенсивность рубки, %																
	Средняя нектаропродукт.	1,82	4,02	4,49	4,96	0,82	0,98	3,88	4,63	5,08	0,45	0,1844	0,1562	0,1844	0,1916	0,0866	
	Стандартная ошибка	0,2184	0,1860	0,2035	0,0777	0,1194	0,1263	0,1562	0,1844	0,0916	0,0866	0,5831	0,4939	0,5831	0,2898	0,2449	
	Стандартное отклонение	0,6908	0,5884	0,6436	0,2458	0,2926	0,3994	0,4939	0,5831	0,2898	0,2449	-1,8508	0,8296	-1,8508	-1,3655	0,1714	
	Эксцесс	-1,1514	-0,2104	0,1132	-0,0417	-1,6574	0,0200	0,8296	-1,8508	-1,3655	0,1714	-0,4430	-1,3299	-0,4430	0,1109	0,9331	
	Асимметричность	0,1828	-0,3470	-0,9171	-0,9353	0,1861	-0,4048	-1,3299	-0,4430	0,1109	0,9331	3,8	2,9	3,8	4,7	0,2	
	Минимум	0,8	3,1	3,2	4,5	0,5	0,3	2,9	3,8	4,7	0,2	1,6	4,4	5,3	5,5	0,9	
	Максимум	2,8	4,9	5,2	5,2	1,2	1,6	4,4	5,3	5,5	0,9	0,2857	0,3533	0,4171	0,2073	0,2047	
Уровень надежн.(95,0%)	0,4942	0,4209	0,4604	0,1759	0,3071	0,2857	0,3533	0,4171	0,2073	0,2047	контроль	15	20	30	40	контроль	
П.п. 2	Интенсивность рубки, %																
	Средняя нектаропродукт.	0,79	0,66	0,84	1,67	0,5	1,17	1,12	1,22	2,05	0,59	0,0895	0,0986	0,1019	0,1973	0,0742	
	Стандартная ошибка	0,0692	0,0653	0,0845	0,2216	0,0966	0,0895	0,0986	0,1019	0,1973	0,0742	0,2830	0,3119	0,3224	0,6240	0,2100	
	Стандартное отклонение	0,1959	0,2065	0,2674	0,5428	0,2366	0,2830	0,3119	0,3224	0,6240	0,2100	-0,9501	1,3267	-1,2355	0,3448	-1,1919	
	Эксцесс	2,4740	-1,8451	-1,4143	-1,6420	-1,875	-0,9501	1,3267	-1,2355	0,3448	-1,1919	-0,5380	1,1405	-0,4482	0,0994	0,0944	
	Асимметричность	1,4456	0,0113	0,1166	-0,5372	2,66E-16	-0,5380	1,1405	-0,4482	0,0994	0,0944	0,7	0,8	0,7	1	0,3	
	Минимум	0,6	0,4	0,5	1	0,2	0,7	0,8	0,7	1	0,3	1,5	1,8	1,6	3,2	0,9	
	Максимум	1,2	0,9	1,2	2,3	0,8	1,5	1,8	1,6	3,2	0,9	0,2024	0,2231	0,22306	0,4464	0,1755	
Уровень надежн.(95,0%)	0,1638	0,1477	0,1913	0,5696	0,2483	0,2024	0,2231	0,22306	0,4464	0,1755	контроль	25	30	35	40	контроль	
П.п. 3	Интенсивность рубки, %																
	Средняя нектаропродукт.	0	0,7	1,14	3,77	0	1,16	1	1,35	4,08	0,27	0,2082	0,1201	0,1892	0,1496	0,0494	
	Стандартная ошибка		0,1145	0,1647	0,0966	0	0,2082	0,1201	0,1892	0,1496	0,0494	0,6586	0,3800	0,5986	0,4732	0,1211	
	Стандартное отклонение		0,3620	0,5211	0,3056		0,6586	0,3800	0,5986	0,4732	0,1211	-0,4079	-0,9395	-0,9559	1,0419	-1,5495	
	Эксцесс		-0,1062	-1,3119	0,4654		-0,4079	-0,9395	-0,9559	1,0419	-1,5495	1,0282	0,6982	0,6992	1,5158	-0,0750	
	Асимметричность		1,0883	0,3278	-0,9288		1,0282	0,6982	0,6992	1,5158	-0,0750	0,5	0,6	0,7	3,6	0,1	
	Минимум		0,4	0,5	3,2		0,5	0,6	0,7	3,6	0,1	2,4	1,6	2,4	5	0,4	
	Максимум		1,4	2	4,2		2,4	1,6	2,4	5	0,4	0,4711	0,2718	0,4282	0,3385	0,1270	
Уровень надежн.(95,0%)		0,2590	0,3727	0,2186		0,4711	0,2718	0,4282	0,3385	0,1270	контроль	15	20	30	40	контроль	





**Рисунок 4. Медопродуктивность опытных участков в зависимости от интенсивности проходной рубки**

Интенсивность рубки 15-20% на нектарную продуктивность цветков значимого влияния не оказала. Повышение нектарной продуктивности деревьев во время проходных рубок отмечено на секциях, где интенсивность рубки наибольшая - 30-40%.

«Идея постоянства пользования лесом осуществляется через идею возобновления» (Морозов, 1928), поэтому основная цель проведения проходных рубок высокой интенсивности заключалась не столько в повышении нектаропродуктивности функционирующих липняков, сколько в формировании под пологом материнского леса, приближающегося к возрасту спелости, предварительного возобновления липы мелколистной. Учитывая высокую способность липы возобновляться пневой порослью, наряду с елью, вязом, осинкой и березой, на 1 га вырублено 163 ствола липы. На второй год порослевое возобновление липы составило 14,7 тыс. шт./га. При своевременном уходе за порослевыми гнездами в будущем 15-летнее поколение после рубки материнского древостоя придет ему на смену сформировавшимся нектаропроизводящим липняком, что подтверждают ранее проведенные опыты.

#### Теоретические основы и практические приемы выращивания товарных липняков

**Видовая, возрастная структура и продуктивность древостоев.** По видовому составу выделяются следующие леса с участием липы: чистые (монодоминантные); смешанные (полидоминантные) широколиственные и хвойно-широколиственные леса; смешанные леса, в которых при угнетении липа выпадает из состава древостоя и переходит в подлесочный ярус, приобретая жизненную форму кустарника. На долю чистых липняков приходится 18,9% общей их площади. В полидоминантных насаждениях сочетания видов характеризуются неоднородностью пространственного

масштаба. Преобладают насаждения, где липа занимает шесть, семь единиц состава (20-23%). Среди видов произрастающих с липой наиболее широко представлены осина, береза, дуб. Более мелкая мозаика образуется деревьями вяза, клена, ильма, ели и лиственницы. Характер распределения числа стволов липы по ступеням толщины, их статистические показатели определяются видовым составом, возрастом насаждений. Высокие показатели высоты и диаметра липы (VI-VII классов возраста) отмечаются в вариантах смешения с елью. Запас липовых древостоев с примесью ели от 1 до 5 единиц в составе превышает запас чистых липняков на 3-10%. При сравнении древостоев (липа с елью - липа с кленом; липа с елью - липа с березой; липа с кленом - липа с березой) разница между ходом роста деревьев липы во всех случаях смешения достоверна:  $t_{\text{факт.}}=4,20-5,62 > t_{\text{табл.}}=2,09-2,14$  при уровне значимости 5%. В литературе взгляд на липу как на «сожительницу в еловом лесу» высказывался неоднократно (Морозов, 1912; Козьяков, 1963; Курнаев, 1968). В условиях этого района липа и ель – наиболее сильные лесобразующие породы, способные господствовать совместно, сохраняя долговечность. В одновозрастных липняках, наряду с видовым составом, фактором, определяющим развитие дерева, является густота древостоя. Наибольшие средние диаметры и меньшая дифференциация в размерах дерева характерны для низкополнотных древостоев, в т.ч. аллейных посадках: коэффициент вариации размеров кроны липы в них - 16,9%, в высокополнотных лесных массивах – 34,5-37,6%. Дифференциация таксационных показателей в лесных насаждениях соответствует изменчивости этих признаков определенной С.В.Беловым (1983). Липа в силу значительной теневыносливости устойчиво сохраняет свои позиции, находясь в первом и во втором ярусе разновозрастных сообществ. Продуктивность разновозрастных древостоев липы (VII-VIII классов возраста) в 1,1-1,5 раза выше одновозрастных. Преимущество разновозрастных полидоминантных древостоев заключается не только в полном использовании ресурсов местообитания, бесперебойной смене древесных эдификаторов на небольшом участке лесного массива, но и в более высокой их производительности.

По возрастному строению выделены следующие категории липняков: одновозрастные; разновозрастные, имеющие ряд распределения близкий к нормальному, и разновозрастные, с отчетливо выраженными поколениями. В строении одновозрастных липняков по диаметру и запасу наблюдаются закономерности, характерные нормальным рядам распределения. В разновозрастных, где ярусность отдельных возрастных поколений отчетливо не выражена, распределение числа деревьев по ступеням толщины подобно распределению в одновозрастных, но с большей вариабельностью диаметров. Это происходит либо в силу малой разницы в возрасте между поколениями деревьев - 10-20 лет, формирование которых произошло с более длительным периодом лесовосстановления при участии старого подростка или тонкомера, либо ввиду старовозрастности всех составляющих ценоз возрастных спектров, практически прекративших прирост в высоту и находящихся в одном древесном ярусе. Влияние разновозрастности на строение древостоев начинает проявляться



лишь с определенной ее величины. Древостой, имеющие коэффициент изменчивости возраста до 25%, обладают одинаковым строением по высоте и толщине с разновозрастными. При дальнейшем увеличении разновозрастности следует увеличение изменчивости диаметра и высоты. Сообщества возрастной группы, разница в возрасте которых 20-70 лет, характеризуются отчетливо выраженными поколениями и имеют ряд специфических особенностей: наблюдается многовершинность в рядах распределения разновозрастных сообществ, значительная растянутость рядов распределения по ступеням толщины, разница в показателях среднего арифметического, моды и медианы, наличие различных по величине показателей асимметрии и эксцесса, что свидетельствует об их статистической неоднородности. Более однородные закономерности строения свойственны отдельным, составляющим разновозрастный ценоз, поколениям.

Показатели уравнений регрессии вида  $Y = C_0 A^C$  ( $r=0,873-0,987$ ;  $F_{\text{факт.}}=54,6-433,5$  при  $p=0,05$ ) для выравнивания в возрастной динамике таксационных показателей ( $Y$ ) – высоты, диаметра, площади поперечного сечения ствола и запаса модальных насаждений липы II, III класса бонитета при полноте 0,6, 0,8 и 1,0 - наглядно иллюстрируют факторы, определяющие размеры продукции - возраст, бонитет и густоту насаждений.

**Условия внешней среды как факторы лесообразования липовых формаций.** Зависимость состояния насаждений от почвенных условий их местообитания рассмотрена на примере Учебно-опытного лесхоза, где на площади 10393 га расположены 17 различных подтипов почв. Почвенный фон представлен серыми лесными почвами, черноземные почвы встречаются в комплексе с темно-серыми и серыми лесными почвами, из которых самыми богатыми по флористическому составу являются выщелоченные. Каждому почвенному покрову соответствует определенный состав и продуктивность древостоя. На черноземных почвах преобладают осина и липа. Лучшие по производительности липняки растут на влажных лесных темно-серых слабооподзоленных и суглинистых черноземовидных почвах. Максимальное содержание гумуса наблюдается в черноземах выщелоченных - до 12% в горизонте А, вниз по профилю эта величина резко снижается до 2,5% в горизонте В. В разновидностях темно-серых и серых лесных почв увеличение мощности гумусового горизонта происходит с облегчением механического состава. Содержание гумуса в горизонте А темно-серых лесных тяжелосуглинистых - 9,1%, среднесуглинистых - 9,0%, в легкосуглинистых этот показатель снижается до 8,2%. В светло-серых лесных почвах содержание гумуса колеблется от 3 до 4,7% в горизонте А и снижается до 0,9% в горизонте В. По механическому составу выделены глинистые - 2,9%, тяжелосуглинистые - 27,9%, среднесуглинистые - 64,5% почвы, около 5% от общей площади занимают почвы легкосуглинистые и супесчаные. Наибольшим содержанием физической глины отличаются серые лесные коричневоцветные почвы. При содержании глины до 32% насаждения липы на лесных темно-серых почвах, подстилаемых эллювиально-делювиальными желто-бурыми суглинками, имеют запас древесины  $350 \text{ м}^3/\text{га}$ , от 45 до 55% -  $390-400 \text{ м}^3/\text{га}$ , свыше 70% -  $340 \text{ м}^3/\text{га}$ . Сравнительная обеспеченность подвижным фосфором верхних горизонтов более

высокая у черноземов оподзоленных. Так, в горизонте А черноземов содержание  $\text{P}_2\text{O}_5$  в среднем 10 мг на 100 г почвы, лесных темно-серых почв - 572 мг на 100 г почвы.

В лесотипологической структуре липняков большую часть занимают липняки разнотравной группы типов леса (78,8%), которая представлена снытьевыми и разнотравными типами леса. В пойменной части и по пониженным местам встречаются крапивно-таволговые липняки (12,9%). В местах интенсивной антропогенной деятельности (рекреационной, хозяйственной) в результате динамических изменений снытьевые и разнотравные липняки трансформируются в злаковые (7,6%). Осоковая и нагорная группы типов леса встречаются на 0,1 и 0,6% площади. Прослеживается изменение состава липняков с возрастом внутри типа леса. В снытьевом, широколиственном и, особенно, в крапивном типах леса долевое участие липы в составе насаждений с возрастом увеличивается, и к спелости она становится доминирующей (от 45,9; 50 и 47,5% состава по перечисленным типам леса в молодняках и до 77,8%, 80% 91,2% в спелых и перестойных). В папоротниково-костяничниковом типе леса она сохраняет свои позиции, в злаковом типе участие липы в составе древостоя с увеличением возраста падает от 67,2 до 50%, она уступает свои позиции более светолюбивым породам - березе и осине.

Роль удобрений в липовых лесах остается недостаточно изученным звеном в системе мероприятий по повышению их древесной продуктивности и устойчивости. Исследования по влиянию минеральных удобрений на рост липы проведены на четырех пробных площадях в насаждениях VI класса возраста. Общая площадь стационара 0,82га. Удобрения внесены в двукратной повторности по схеме: контроль;  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ ;  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ ;  $\text{N}_{120}\text{P}_{120}\text{K}_{120}$ . Наиболее заметные изменения в увеличении текущего прироста наблюдаются в варианте, где доза нитрофоски составляет 120 кг/га, прирост по диаметру достигает 1,5мм в год, тогда как на контрольных участках он редко превышает 1 мм. Прирост по диаметру в данном варианте возрос за 10 лет в 1,3 раза по сравнению с контролем ( $t_{\text{факт.}}=3,17$  при  $t_{\text{табл.0,5}}=2,85$ ). В перерасчете на 1га это составляет  $7,02 \text{ м}^3$ . Существенные изменения в радиальном приросте произошли в первые три года. Повторное внесение через шесть лет тех же доз удобрений не вызвало первоначального эффекта. В связи со слабым развитием подлеска и подроста уловить динамику в их развитии при внесении удобрений не удалось, в то же время получены высокие коэффициенты корреляции между фитомассой кроны и отпадом с дозой внесенных удобрений за все годы наблюдения ( $r=0,86 \pm 0,09$ ;  $t_r=5,02$ ). Улучшение питательного режима древостоя в опытах не нарушило факта ранжирования и стремления особей к постоянству своего рангового статуса: дифференциация деревьев по классам роста под влиянием удобрений не имеет достоверной разницы ( $t_r=1,62$ ). Уменьшение количества деревьев I-II классов роста сопровождается адекватным увеличением их запасов и соответственно фитомассы кроны, а характер отпада деревьев подчиняется общим закономерностям изреживания насаждений, оставаясь на уровне 1,3%. Однако выживаемость деревьев



низших классов роста возрастает. Средний годовой отпад деревьев контрольного варианта составляет 1,5%, в удобренных вариантах, за исключением  $НРК_{(30)}$ , не превышает 0,9%. Удобрения значительно снижают влияние неблагоприятных климатических факторов - в условиях засушливых лет в удобренных вариантах текущий прирост липы значительно превосходит средний прирост контроля.

**Лесные культуры как составляющая часть организации разновозрастного леса.** Превосходство в продуктивности разновозрастных елово-липовых древостоев, высокая толерантность липы в этих насаждениях способствуют использованию их в системе непрерывнопродуцирующего леса. В пользу создаваемых культур свидетельствуют и другие положения: в культурах кульминация текущего прироста наступает раньше на I-II класса возраста по сравнению с естественными древостоями; оптимальная густота культур в молодом возрасте обеспечит быстрое смыкание крон и, следовательно, быстрое увеличение экологической и древесной продуктивности; липа мелколистная в силу своих биологических особенностей, отставая в росте от ели обыкновенной, формирует второй ярус. Это будет способствовать очищаемости еловых стволов от сучьев, более быстрому разложению опада и препятствовать образованию мощной подстилки, снижению пожароопасности насаждений, повышению устойчивости против болезней и вредителей; в последующем в данных насаждениях создаются предпосылки для перехода к выборочной системе ведения хозяйства.

Посадка культур ели под пологом липняков в Учебно-опытном и Уфимском лесхозах проведена 3-летними сеянцами ели обыкновенной: 1) рядами в борозды, схема размещения 6-8×0,5-0,7м; 2) в площадки размером 2×3м, схема размещения на площадках 1×0,5м, расстояние между площадками 5-8-10м, густота культур 2,3-5,0 тыс. шт./га. Сохранность культур в возрасте 15-28 лет составляет 70%. На сохранность, высоту и диаметр предварительных культур влияет способ посадки: показатели роста по высоте и диаметру сеянцев ели обыкновенной, посаженных био группами в площадки по 12-14 экземпляров, к 26-28 годам значительно отличаются и превосходят показатели рядовых культур. Ель обыкновенная является теневыносливой классической породой, тем не менее, рост ее во многом определяется и количеством света, попадаемым под полог леса. Отмечается достаточно тесная и достоверная отрицательная связь между высотой подпологовых культур ели и полнотой липняков ( $r=-0,68\pm 0,09$ ). Динамика средней высоты (Y) подпологовых культур ели с возрастом (A) в зависимости от полноты верхнего полога выражается степенными уравнениями:  $Y_I=1,898A^{1,456}$  (F=848;  $r=0,92\pm 0,08$ , при  $P_I=0,4$ );  $Y_{II}=2,115A^{1,364}$  (F=9668;  $r=0,92\pm 0,02$ , при  $P_{II}=0,6$ );  $Y_{III}=1,757A^{1,397}$  (F=1254;  $r=0,91\pm 0,06$ , при  $P_{III}=0,8$ ).

Максимальные показатели роста в высоту характерны для культур ели под пологом древостоев, полнота которых не превышает 0,4. Статистически достоверная разница на 5% уровне значимости ( $t_{факт.}=5,18$  при  $t_{табл.}=2,12$ ) в высоте 15-летних культур ели под пологом липняков полнотой 0,4 и 0,8 составляет

40±2,3см, эта разница с возрастом увеличивается. При меньшей полноте древостоя (0,4) варьирование высоты культур больше - 20,1%, чем при полноте древостоя 0,8 - 17,6%. При большей полноте липняков увеличивается число деревьев ели, высота которых ниже средней. В высокополнотных древостоях наблюдаются относительно однородные фитоценологические условия среды благодаря сильному средообразующему воздействию полога липы, поэтому под высокополнотными липняками дифференциация в размерах деревьев ели выражена несколько слабее, чем под низкополнотными. Одновременно с кривыми хода роста построены кривые относительного прироста ели:  $Z_{отн} = ((N_a - N_{a-1}) / N_{a-1}) 100\%$ , где  $N_a$  - средняя высота данной возрастной группы (м);  $N_{a-1}$  - средняя высота предыдущей возрастной группы (м). Хотя общие тенденции в отношении темпа роста в первые годы и сохраняются, однако превышение интенсивности роста ели в низкополнотных липняках начинает наблюдаться с 12-летнего возраста. По характеру кривых относительного прироста выделяются четыре периода в росте ели: I - замедленного роста до 5-6 лет; II - усиленного роста до 10 лет; III - прогрессивного роста для культур ели под пологом липняков, полнота которых равна 0,4, и IV период замедления темпа роста культур ели под высокополнотными липняками. В древостоях с подпологовыми культурами уровень конкуренции регулируется лесоводственными мерами, которые оптимизируют биоценологические отношения между различными возрастными поколениями древесных пород таким образом, что каждое растение в достаточной степени обеспечивается элементами питания и светом, и в то же время в лесном сообществе формируется режим, препятствующий развитию нежелательных древесно-кустарниковых видов.

### Дифференциация ведения хозяйства в липняках

#### Формирование нектарных липняков непрерывного пользования.

Экспериментальные мелкоколосечные рубки главного пользования в липняках зоны пазух, в результате гибели семенников и отсутствия благонадежного возобновления липы предварительной и последующей генераций, не обеспечили непрерывность нектароносного конвейера. В связи с этим в насаждениях липы до начала основной рубки целесообразно создание окон при помощи проходных рубок. Они позволят древостою восполнить недостаток света для увеличения выхода нектара, одновременно будут служить пространством для формирования молодого поколения под пологом леса. Необходимо отметить, что разновозрастность липняков удлиняет срок нектаровыделения: деревья липы молодого поколения, находясь под пологом взрослого леса, зацветают и отцветают позже верхнего полога.

Поскольку максимальная нектаропродуктивность липы отмечается в 70-80 лет, после чего она постепенно падает, **первый этап** ухода целесообразно проводить за 10-15 лет до рубки главного пользования (в возрасте 55-60 лет), когда происходит резкое сокращение прироста годичной продукции. К этому возрасту рост деревьев в высоту практически прекращается. Основными



носителями фитомассы и годичной продукции являются деревья ступеней толщины крупнее средней, у которых начинают разрастаться кроны. Они в первый прием не вырубаются. Формирование рубками окон предварительного возобновления в чистых высокополнотных снытьевых липняках показала их высокую возобновительную эффективность: на участках зимней вырубке липняков II класса бонитета численность пневой поросли составила 36,6 тыс.экз. на 1га. При отсутствии возобновления одним из мероприятий по содействию семенному возобновлению липы является посев стратифицированных семян в весенний период или посадка 2-3-летних сеянцев под полог леса. Крупномерный посадочный материал 5-8-летнего возраста эффективен лишь при низкой полноте древесного полога или при посадке его в образованные проходными рубками окна. Этап формирования двухъярусных насаждений в цикле непрерывнопродуцирующего нектароносного леса короткий - 10-15 лет.

**Второй этап** включает комплексные рубки, охватывающие оба поколения, где одновременно с вырубкой материнского полога мелколесосечной рубкой главного пользования с оставлением деревьев семенников-нектарников производится уход за вторым поколением, сформированным первым этапом цикла. Мелколесосечная рубка должна проводиться на глубоких дренированных почвах площадью лесосек не более 1,5-2 га. На мелких почвах и в сырых лесорастительных условиях рекомендуется проведение добровольно-выборочной рубки, где площадь лесосеки определяется площадью таксационного выдела. Этот этап включает также систему мероприятий по сдерживанию роста нежелательных древесно-кустарниковых видов и стимулированию развития медоносных растений в подлеске и живом напочвенном покрове (ива, клен, лещина, калина, рябина и др.). Технологические схемы разработки лесосек имеют некоторые особенности, связанные с сохранением второго яруса: рубка проводится в зимний период, валка деревьев - строго направленно, начиная с дальних рядов, прилегающих к опушкам и прогалинам.

Первичные рубки ухода в молодняках - осветление и прочистка должны способствовать раннему цветению и дальнейшему преобладанию обильноцветущих деревьев. Первый прием осветления при отсутствии угрозы заглушения липы другими породами проводится после дифференциации деревьев по классам роста. В первый год лидер среди молодых деревьев в порослевом гнезде еще не проявляется, а 8-летний возраст для проведения первого ухода запоздалый, более раннее вмешательство значительно ослабит конкуренцию и уменьшит отпад липы. Опытном установлена возможность формирования нектарных липняков осветлениями на второй год с удалением 50% поросли и дальнейшими прочистками в 10-11 лет высокой интенсивности (с оставлением в порослевом гнезде до 5 поросли), в результате чего обильное цветение насаждений липы наблюдается с 12-летнего возраста.

В процессе этого этапа формируется молодое насаждение с единичными экземплярами первого поколения равномерно или куртинно расположенными по площади. В целях ускорения выхода молодых деревьев липы в основной

ярус предпочтительны комплексные рубки продолжительностью около 15-20 лет. В дальнейшем создаются благоприятные условия для естественного возобновления липы, способствующие непрерывности леса в следующем поколении. Для формирования хозяйственно-целевых насаждений проводится регулирование состава по типам цветения, когда предпочтение для выращивания отдается деревьям липы с максимальной интенсивностью цветения: с абсолютным преобладанием количества цветков во всей кроне (на 1кв.м кроны более 500 соцветий); умеренноцветущим индивидуумам со средним цветением (100-200 соцветий в 1 кв.м в верхней половине кроны) и деревьям с хорошим цветением, близким к обильноцветущим (200-500 соцветий в 1кв.м в трех четвертях кроны). Это деревья сбежистые, с хорошо развитыми, низко опущенными кронами. При рубках наряду с вырубкой сопутствующих пород удаляются нецветущие экземпляры с единичными цветками или с полным отсутствием цветков и слабого цветения, близкие к нецветущему типу (50-100 соцветий в 1кв.м в верхней четверти кроны), которые отмечаются в период цветения липы. Интенсивность рубки определяется полнотой насаждения, которая после проведения рубки не должна быть выше 0,5-0,6.

Этап может длиться 30-40 лет вплоть до формирования двухъярусных липовых древостоев. Затем цикл повторяется с той же последовательностью. Следует лишь заметить, что повторение не окажется абсолютным, так как развитие насаждений идет не по замкнутому кругу, а по спирали. И предвидеть все отклонения, положительные или отрицательные стороны, не представляется возможным. Любой этап является входным каналом при формировании нектарных липняков высокой продуктивности.

**Поэтапное выращивание насаждений товарной хозсекции.** Для обеспечения непрерывности эффективного лесопользования липовых товарных формаций целесообразны два направления: первый - рассчитанный на естественное возобновление липы; второй - на создание подпологовых культур. Оба метода могут быть реализованы как в низкополнотных липняках, так в средне - и высокополнотных после соответствующего их изреживания с последующим формированием чистых или смешанных разновозрастных насаждений. Для смены первого поколения порослевого происхождения теми же древостоями достаточно изреживания насаждения интенсивностью до 50% несколькими приемами. Первый прием рубок в высокополнотных липняках необходимо начинать с 20-25 летнего возраста (при полноте ниже 0,8 - с 30-35 лет), когда наблюдается кульминация годичной продукции, связанная с интенсивным ростом деревьев в высоту. В этот период развития липняков происходит становление древостоев, т.е. переход на стадии "чащи" в стадию "жердняка", связанное с формированием порослевых групп деревьев, заканчивается освоение ими пространства в горизонтальном направлении. Основной вклад в продуцировании и депонировании органического вещества в это время вносят деревья средних и мелких ступеней толщины. Для начального этапа периода становления липняков характерно высокое доленое участие подлеска и живого напочвенного покрова. Характерной особенностью этого периода являются:



высокие темпы прироста ветвей и листьев, благодаря чему обеспечивается быстрое смыкание крон. Основной целью ухода в одновозрастных насаждениях является искусственное формирование разновозрастных порослевых групп. Достигнуть этого можно путем равномерного удаления в одних порослевых гнездах мелких и средних деревьев, в других - средних и крупных. Подобный уход целесообразно проводить на отдельных кулисах шириной 10-15 м.

Второй прием рубок предлагается проводить в возрасте 50-60 лет. Этот прием должен проводиться с достаточно высокой интенсивностью с образованием окон от 0,02 до 0,1 га особенно в высокополнотных насаждениях, поскольку своевременное изреживание одновозрастных древостоев ведет к резкому увеличению прироста на оставшейся части. Подтверждением служит опыт, заложенный в 65-летнем липняке, где проведена рубка интенсивностью 30% ( $100\text{ м}^3/\text{га}$ ), дополнительно вырублен подрост и подлесок. За пять последующих лет увеличение стволовой древесины составило  $29,7\text{ м}^3/\text{га}$ , что в два раза превышает прирост на контрольной секции.

Одной из основных целей второго приема рубок ухода является создание условий для предварительного возобновления липы или других хозяйственно ценных пород перед рубкой главного пользования (или лесовосстановительной). В Белогорском лесничестве Аургазинского лесхоза в насаждении составом 8Лп2Ос в возрасте 50 лет двумя приемами с двукратной повторностью полнота основного полога снижена до 0,45. В порослевых гнездах в первый прием удалены по одному стволу, во второй прием - до двух стволов в позднеосенний период (после окончания листопада). Возникшая пневая поросль на второй год уменьшена до 50%. За пятилетний период наблюдений высота пневой поросли достигла до 2,3 м, а отпад среди оставленной части поросли составил 18%. Таким образом, появилась реальная возможность формирования вертикальной сомкнутости древесного полога, а в последующем - образования и функционирования разновозрастных насаждений. В то же время долговечность таких насаждений, естественно, уступит семенным древостоям. Учитывая это обстоятельство, более целесообразно после первого этапа (снижения полноты) создание подпологовых культур. Подпологовые культуры в лесах I группы, особенно в лесопарковых зонах, при отсутствии естественного семенного возобновления должны обеспечить смену поколений без применения сплошной рубки старых деревьев. Перед закладкой культур следует провести рубки ухода. Созданием культур из теневыносливых, медленно растущих хвойных пород, например, ели обыкновенной, под пологом древостоя липы мелколистной формируется сложное двухъярусное листовенно-хвойное насаждение. Подпологовые культуры создаются 2-3-летними сеянцами, крупномерный посадочный материал 5-6 летнего возраста эффективен лишь при низкой полноте древесного полога, под которым создаются культуры. Посадка возможна шахматным, звеньевым, групповым и гнездовым способами, оправдавшими себя в лесокультурной практике. Проводимые рубки ухода после смыкания второго яруса, охватывают оба поколения. По мере старения основного поколения леса меняется его видовой состав: если на первом этапе доминируют деревья липы

мелколистной, то последующий этап будет характеризоваться преобладанием числа деревьев с большей продолжительностью жизни - ели обыкновенной.

Следующий этап включает в себя комплексные рубки и охватывает по продолжительности около 10-20 лет. Одновременно с вырубкой рядов верхнего полога производится уход за вторым ярусом. По окончании этого этапа формируется одноярусное хвойное насаждение с единичными куртинно расположенными деревьями липы порослевого происхождения.

Возраст рубки главного пользования липовых древостоев товарной хозсекции не должен превышать 60-70 лет, так как у липы после этого возраста резко понижается прирост, уменьшается выход деловой древесины из-за таких наиболее часто встречающихся пороков, как кривизна, гниль и суковатость ствола. В липняках горно-лесных районов, по В.П.Верхуну (1958), с увеличением возраста увеличивается запас крупномерных сортиментов, но процент выхода деловой древесины, а также прирост деловой древесины достигает максимума в 55 лет.

На третьем этапе лесоводственными мерами создаются благоприятные условия для естественного возобновления липы, способствующие непрерывности леса в следующем поколении. Этот этап длится 30-40 лет вплоть до формирования двухъярусных елово-липовых древостоев, в которых первый ярус представлен деревьями ели искусственного происхождения, а второй сформировался за счет естественного возобновления липы мелколистной. Повторными комплексными рубками на четвертом этапе елово-липовые насаждения получают свое развитие в одноярусном липняке с единичной примесью ели. Затем цикл повторяется с той лишь разницей, что формирование хвойного яруса может проходить на основе его естественного возобновления. Продолжительность одного цикла соизмерима с длительностью онтогенеза наиболее долговечного эдификатора. Вполне возможно, что отдельные куртины ели в дальнейшем могут быть представлены двух-трех возрастными поколениями.

**Система лесоводственных мероприятий в липняках целевого пользования.** Выделение товарного и нектарного (пчеловодческого) направлений - яркое проявление дифференциации лесоводственной науки, в основе которой лежит функционально-целевая модель лесопользования. Такое лесопользование предполагает раннее формирование насаждений исключительно для определенных целей при множественном использовании их полезных свойств в соответствии с индивидуальной технологией создания и уходом за лесными насаждениями (рис.5). Установленная изменчивость деревьев липы по степени количественной выраженности целевого признака - цветения привела к необходимости говорить о неоднородности липняков. Разнокачественность цветения липы мелколистной, а также закономерные связи интенсивности цветения с биометрическими показателями дерева (протяженностью и проекцией кроны, размером листовой пластины, количеством соцветий в кроне, формой ствола и т.д.) определяют дифференциацию ведения хозяйства в липняках. Она включает целенаправленное выращивание высокопродуктивных товарных и нектарных





**Рисунок 5. Система организационно-хозяйственных мероприятий по целевому лесопользованию в липняках**

лесов зоны пасек на основе лесоводственных мероприятий, рассчитанных на предсказуемый эффект повышения продуктивности (древесной или нектарной) и улучшения качественного состояния всех компонентов леса и обеспечивает сохранение, существенное и стабильное улучшение ценных медоносных ресурсов, внося весомый вклад в развитие экономики региона. Само понятие рубок в нектароносных лесах в корне отличается от такового применительно к эксплуатационным или рекреационным лесам. Цели получения максимального запаса и оптимальной сортиментной структуры к возрасту рубки главного пользования здесь не ставятся, хотя и не отвергаются. Не рассматриваются критерии эстетичности и ландшафтной зрелищности, присущие рекреационным насаждениям, где другие цели и иные показатели целесообразности. Разрешение проблемы раннего поэтапного формирования нектарных липняков в масштабе отрасли связано с фактическим отсутствием сравнительных данных по цветению и нектаропродуктивности насаждений, охваченных и незатронутых системой хозяйственного ухода. Отбор деревьев при рубках ухода должен проводиться по селекционному методу, который предполагает вырубку деревьев менее ценных генетических форм и оставление на доращивание перспективных форм, отличающихся положительными признаками и свойствами. В нектарных насаждениях, в отличие от товарных древостоев, на передний план выступает медопродуктивность (нектаропродуктивность). Обильноцветущие деревья липы с хорошо развитой кроной и сильнообжесточенным стволом формируются при низкой полноте древостоя (0,4-0,6). Главная цель как первичных рубок ухода (осветлений и прочисток), так и последующего ухода в нектароносных насаждениях - получение медопродуктивных лесных сообществ даже в ущерб наилучшей сортиментной структуре (качественной спелости) оставляемых древостоев. Сортиментная структура выбираемой части насаждения в основном за счет прореживаний и проходных рубок обеспечит повышение доходной части проводимой системы рубок. Затрагивая вопрос экономической эффективности рубок в нектарных липняках, нельзя забывать о целевом назначении (хозяйственном статусе) рассматриваемых лесов. Это уже иная по сравнению с эксплуатационной потребительная стоимость, ориентированная на специфические функции леса как объекта пользования пчеловодческой отрасли.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Качественные и количественные особенности развития насаждений - производственные показатели, процессы возобновления, сроки, продолжительность и интенсивность цветения липы, наличие многообразных по видовому, возрастному составу липовых древостоев, произрастающих в различных группах типов леса, обусловлены воздействием климатических и эдафических факторов. Кроме того, строение лесных сообществ и их продуктивность определяется характером взаимоотношений между древесными видами в полидоминантных лесах и отдельными возрастными поколениями в



Электронный архив УГЛТУ

разновозрастных, что подтверждается изменением статистических величин таксационных показателей липы. Наиболее продуктивными являются разновозрастные древостои, а в их составе липово-еловые насаждения: биометрические показатели липы при смешении с елью обыкновенной значительно превосходят показатели ее роста при смешении с кленом, березой, осиной и вязом.

Взрослый древесный полог липы мелколистной выступает как мощный преобразователь, создающий гетерогенную по условиям микроместообитания среду для жизнеобеспечения остальных компонентов разного структурного уровня (деревьев, кустарников и трав), оказывая влияние на накопление биомассы, видовой состав, густоту, встречаемость, благонадежность нижних ярусов растительности. Живой напочвенный покров, подлесочный ярус, имея широкий флористический состав медоносов, должны учитываться формами учета лесного фонда при подсчете медового запаса, как обеспечивающие зачастую не только поддерживающий, но и главный медосбор за счет непрерывности нектароносного конвейера в течение всего периода вегетации.

В пределах древесных пород, составляющих материнский полог, количество подроста липы изменяется в зависимости от подтипа почвы и полноты древостоя. Семенная часть ее подроста под пологом леса и на вырубках по всему региону встречается крайне редко, вегетативное возобновление малочисленно (0,4-4,6 тыс.экз./га, встречаемость 10-30%) и характеризуется неполночленным возрастным спектром. Устойчивое существование липы в древесных сообществах, нарушаемых выборочными или сплошными рубками, определяется максимально развитой способностью этой породы к образованию пневой поросли. Рубку липы следует регламентировать по сезонам, принимая во внимание наибольшую возобновительную эффективность зимних рубок (более 36 тыс.шт/га).

К конечным итогам и показателям хозяйственной эффективности рубок главного пользования и рубок ухода в нектарных липняках относятся: интенсивное изреживание при осветлениях и прочистках, способствующее началу цветения в более раннем возрасте, чем в нетронутых рубкой насаждениях; поддержание непрерывности процесса нектаропродуцирования подготовкой при проходных рубках за 10-15 лет до рубки главного пользования благонадежного возобновления предварительной генерации; регулирование состава для достижения преобладания хозяйственно-целевых с максимальным нектаровыделением деревьев. Необходимость применения мелколесосечной рубки в нектарной хозсекции оправдана, поскольку лесоводственная цель ее – омоложение леса, обеспечение лесовозобновления, предотвращение разрыва в нектарном пользовании.

В липовых молодняках, в том числе в сформированных на вырубках осинников с небольшой примесью липы, установлена возможность формирования нектароносных насаждений на ранних этапах развития (в 4-10-летнем возрасте) рубками ухода высокой интенсивности (с оставлением до 5 поросли в гнезде). В результате такой рубки обильное цветение липы начинается с 12-летнего возраста. Повышение медопродуктивности древостоя в

1,59 раза после проходной рубки интенсивностью 30-40% отмечено уже на второй год после ухода.

Преимущественная роль в выделении нектарных липняков принадлежит степени количественной выраженности целевого признака - числу репродуктивных органов (цветков, плодов). На количестве соцветий в 1м<sup>2</sup> кроны с указанием области наибольшей концентрации их в кроне выделена шкала типов цветения липы: от деревьев с явным преобладанием цветения (тип А) до слабого цветения (тип В). Различная степень цветения липы, закономерные связи интенсивности цветения с характеристиками дерева (строением ствола, габитусом кроны, физико-механическими свойствами древесины, оптическими показателями листовой пластины и т.д) являются проявлением одной из форм изменчивости липы. Она должна стать основой в дифференцированном ведении хозяйства в лесах, создаваемых для определенных целей при множественном использовании их полезных свойств: в нектарных липняках предпочтение для выращивания должно отдаваться деревьям с максимальной интенсивностью, в товарных липняках – с низкой интенсивностью цветения.

В товарных липняках своевременное изреживание разновозрастных древостоев интенсивностью 20-30% при прореживаниях и проходных рубках ведет к резкому увеличению прироста оставшейся части. Применение удобрений также является одним из эффективных приемов формирования липняков высокой древесной продуктивности и усиления их устойчивости вне зоны пасек, предотвращает их преждевременный распад.

Целевая функция липняков, ориентированная на высокую производительность, повышенную средообразующую роль, на продление срока их службы, применима при формировании разновозрастных товарных листовенно-хвойных насаждений, состоящих из нескольких возрастных поколений древесных видов с разной продолжительностью жизни с определенным разрывом (в 20-30 лет) в первоначальном технологическом цикле создания хвойного яруса под пологом липы.

Разновозрастная организация лесных насаждений по принципу целевой функции рекомендуется для реконструкции и создания липовых ценозов с одновременным повышением их продуктивных показателей, что решает задачи не только лесного хозяйства, но и проблемы экологически сбалансированного природопользования в целом.



**Список основных работ, опубликованных по теме диссертации****Монографии**

1. Султанова Р.Р. Формирование нектарных липняков /Султанова Р.Р., Мустафин Р.М. - Уфа: БашГАУ. - 2001. - 72 с.
2. Султанова Р.Р. Нектарные липняки /Султанова Р.Р., Мустафин Р.М., Хайретдинов А.Ф. - Уфа: БашГАУ. - 2002. - 125 с.
3. Султанова Р.Р. Леса Башкортостана /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р. и др. - Уфа: ОГУП РФ по РБ, БашГАУ. - 2004. - 400 с.
4. Султанова Р.Р. Эколого-лесоводственные основы ведения хозяйства в липняках Южного Урала /Султанова Р.Р. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ. - 2006. - 237с.

**Учебное пособие**

1. Султанова Р.Р. Эколого-лесоводственные основы формирования высокопродуктивных липняков /Габделхаков А.К., Габдрахимов К.М., Конашова С.И., Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф.// Рекомендовано УМО по образованию в области лесного дела для межвузовского использования - Уфа: БашГАУ. - 1998.-190 с.

**Рекомендации**

1. Султанова Р.Р. Экологическая стабильность и постоянство лесопользования в искусственных экосистемах /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р., Габделхаков А.К. - Уфа: Министерство лесного хозяйства РБ. - 1995. - 6 с.
2. Султанова Р.Р. Рекомендации по формированию нектарных липняков /Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф., Мустафин Р.М. - Уфа: Министерство лесного хозяйства и природных ресурсов РБ. - 2002. - 7с.

**Статьи в реферируемых изданиях и трудах конференций**

1. Султанова Р.Р. Роль лесоводственных свойств почв в создании программных лесов Предуралья /Габдрахимов К.М., Габделхаков А.К, Султанова Р.Р.// Тр. конф.: «Проблемы экологического мониторинга». - Уфа: Министерство охраны окружающей среды, природопользования РБ. - 1995. - С.131-136.
2. Султанова Р.Р. Эколого-биологические аспекты формирования устойчивых насаждений липы мелколистной /Султанова Р.Р.// Тр науч.-практ. конф.: «Леса Башкортостана: Современное состояние и перспективы». - Уфа. - 1997. - С.46-47.
3. Султанова Р.Р. Возрастные и видовые особенности липняков в рекреационных лесах Предуралья /Конашова С.И., Султанова Р.Р.// Труды XI съезда русского географического общества. - С.-Пб. - 2000, Т.8. - С.156-158.
4. Султанова Р.Р. Формирование высокопродуктивных липовых насаждений /Султанова Р.Р.// «Принципы формирования высокопродуктивных лесов». Сборник научных трудов. - Уфа: БашГАУ. - 2000. - С.121-124.
5. Султанова Р.Р. Возобновительная способность липняков Предуралья /Султанова Р.Р., Конашова С.И.// «Принципы формирования высокопродуктивных лесов». Сборник научных трудов - Уфа: БашГАУ. - 2000.- С.139-142.

6. Султанова Р.Р. Антропогенная динамика травяного яруса. /Конашова С.И., Султанова Р.Р.// Мат. межд. науч.-техн. конф.: «Актуальные проблемы лесного комплекса. Лес - 2000». Вып.1 - Брянск: БГИТА, 2000. - С.37-39.
7. Султанова Р.Р. Экологический потенциал липняков Южного Урала /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р. и др.// Мат. межд. науч.-практ. конф.: «Интеграция фундаментальной науки и высшего лесотехнического образования по проблемам ускоренного воспроизводства, использования и модификации древесины». - Воронеж. - 2000. - С.19-21.
8. Султанова Р.Р. Целевое формирование насаждений - основа повышения их продуктивности /Габделхаков А.К., Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф.// Мат. III Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием: «Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений» - Красноярск: Сиб.ГТУ. - 2000. - С.25-27.
9. Султанова Р.Р. Формирование нектарных липняков - основной кормовой базы пчеловодства /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р., Мустафин Р.М.// Вестник БашГАУ. - Уфа: БашГАУ. - 2001, №1. - С.42-45.
10. Султанова Р.Р. Принципы целевого формирования насаждений - основа повышения их продуктивности /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р. и др.// Тр. науч.-практ. конф.: «Аграрная наука на рубеже тысячелетий». - Ижевск. - 2001 - С.164-166.
11. Султанова Р.Р. Эффективность использования лесных медоносных угодий /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р. и др.// Мат. межд. науч.-практ. конф.: «Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России» Ч.3. - Уфа: БашГАУ. - 2002. - С.367-369.
12. Султанова Р.Р. Научные основы выделения нектарных липняков /Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф., Мустафин Р.М.// Мат. науч.-практ. конф.: «Экологические основы рационального лесопользования в Среднем Поволжье». - Йошкар-Ола: МарГТУ. - 2002. - С.186-187.
13. Султанова Р.Р. Медоносные ресурсы Южного Урала /Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф., Мустафин Р.М.// Мат. межд. науч.-практ. конф. (в рамках VIII межд. спец. выставки "ПродУрал 2002"): «Перспективы развития производства продовольственных ресурсов и рынка продуктов питания». - Уфа: БашГАУ. - 2002. - С.244-246.
14. Султанова Р.Р. Нектароносные липняки /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р., Мустафин Р.М.// Пчеловодство. Научно-производственный журнал - М. - 2002, №6. - С.22-23.
15. R. Sultanova State and prospects for oak forests forming in the East - European part of Russia /S.Konashova, R. Sultanova, L.Sattarova// «Kształtowanie i ochrona srodowiska lesnego» Publikacja wydana pod auspicjami IUFRO-International Union of Forest Research Organizations. - Poznan. - 2003. - P.331-336.
16. Султанова Р.Р. Экологические аспекты использования лесных медоносных угодий /Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф.// Мат. межд. науч.-практ. конф. (в рамках IX межд. спец. выставки "ПродУрал 2003"): «Проблемы и перспективы обеспечения продовольственной безопасности регионов России». - Уфа: БашГАУ. - 2003. - С.435-439.



17. Султанова Р.Р. Минеральный состав липового меда /Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р.// Пчеловодство и апитерапия. Башкирский республиканский научно-производственный журнал – Уфа: Гос. учреждение НИЦ по пчеловодству и апитерапии. - 2004, №3. - С.34-35.
18. Султанова Р.Р. Критерии формирования насаждений лесопарковой зоны /Султанова Р.Р., Давлетбаева А.Ш., Хайретдинов А.Ф.// Мат. Всероссийской науч.-практ. конф.: «Уралэкология. Природные ресурсы». – Уфа-Москва. - 2005. – С.203-204.
19. Султанова Р.Р. Выделение типов цветения липы мелколистной при формировании нектароносных насаждений /Султанова Р.Р.// Леса Урала и хозяйство в них. Сборник научных трудов. Вып.27. – Екатеринбург: УГЛТУ. - 2006. - С.133-141.
20. Султанова Р.Р. Особенности формирования липняков нектарного лесопользования /Султанова Р.Р.// Лесной журнал. - Архангельск: АГТУ. – 2006, №1. - С.33-39.
21. Султанова Р.Р. Основы ведения специального хозяйства в липняках целевого лесопользования /Султанова Р.Р.// Лесной вестник МГУЛа. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ. – 2006, №3(45). - С.23-28.
22. Султанова Р.Р. Выделение типов цветения липы при формировании нектароносных насаждений /Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф.// Вестник Башкирского Университета. – Уфа: БГУ. – 2006, №3. – С. 11 - 17 .

Кроме перечисленных публикаций по теме диссертации опубликовано еще 14 научных работ.

1476-06

Подписано в печать 07.09.06г. Формат 60x84. Бумага типографская. Гарнитура Таймс. Усл. печ.л. 2,5. Тираж 100 экз. Заказ № 673

Издательство Башкирского государственного аграрного университета.  
450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34.