

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА

На правах рукописи

**ЭКОЛОГО-ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУКОВЫХ
ДРЕВОСТОЕВ БОЛЬШОГО КАВКАЗА
(ГУБИНСКИЙ ЛЕСНОЙ РАЙОН)**

Специальность: **2426.01 – Экология**
Отрасль науки: **Аграр**

Соискатель: **Яхьяев Айдын Биалал оглы**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени доктора наук

БАКУ – 2022


Диссертационная работа выполнялась в Азербайджанском
Архитектурно-Строительном Университете

Научный консультант: -Доктор биологических наук, профессор,
член-корр. НАНА
Элшад Меджид оглы Гурбанов

Официальные оппоненты: -Доктор биологических наук, профессор,
Севда Захид кызы Ахмедова
-Доктор биологических наук, профессор,
Елман Осман оглы Искендер
-Доктор географических наук, профессор,
Телман Абдул Гамид оглы Xalilov
- Доктор биологических наук, доцент,
Фатмаханум Халид кызы Небиева

Разовый диссертационный совет ВЕД. 1.32/2 Высшей Аттес-
тационной Комиссии при Президенте Азербайджанской
Республики действующей на базе Института Почвоведения и
Агрохимии НАН Азербайджана

Председатель докторского совета: Член-корр. НАНА, доктор
аграрных наук профессор


Аловсет Гюлюш оглы Кулиев

Ученый секретарь диссертационного совета: Доктор аграрных
наук, доцент


Наиля Гидаьет кызы Оруджова

Председатель научного семинара: Доктор биологических наук,
профессор


Сара Зулфи кызы Мамедова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Вопросы воспроизводства и рационального использования лесных богатств Республики являются основными задачами лесного хозяйства в повышении продуктивности и устойчивости насаждений с учетом их эколого-лесоводственных особенностей в целях максимального удовлетворения потребностей народного хозяйства в продуктах и полезностях леса.

Буковые леса Губинского лесного района Большого Кавказа занимает 36% лесопокрытой площади региона с 50%-ми древесными запасами от общего, которые имеют огромное водоохранные, водорегулирующие и противоэрозионные значения¹.

Бессистемная рубка в прошлом, неурегулированная пастьба скота и другие факторы антропогенного характера привели к чрезмерному изреживанию буковых лесов, образованию в них многочисленных больших окон, прогалин и поляны. Полученное от таких рубок древесное сырье использовалось частично и нерационально². В районе проведенные лесовосстановительные работы были незначительны, рубки ухода не были проведены своевременно и повсеместно, что привело к смене таких ценных пород как бук и дуб в основном грабом и грабинником. В результате 48,8% лесопокрытые площади буковых лесов превращены в малоценные и низкополнотные насаждения. Одновременно, ухудшились водоохранны-почвозащитные и другие полезные свойства буковых лесов³.

Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего изучение современного состояния буковых лесов Большого Кавказа, процессов их формирования и рационального

¹ Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.E. Azərbaycan meşələri / Q.Ş. Məmmədov, M.E. Xəlilov, - Bakı: Elm, - 2002, - 472 s.

² Əmirov, F.Ə. Azərbaycan Respublikasının meşələri və meşə təsərrüfatı /F.Ə. Əmirov, -Bakı: Azərnəşr,-1997.-192 s.

³ Яхьяев А.Б. Антропогенная динамика лесных массивов северо-восточных склонов Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, - Баку: Труд. Инст. Ботаники НАН Азерб., т. XXVII, - 2007. – с. 98-104.

использования природных ресурсов и т.д. Подготовлен ряд указов Президента Азербайджанской Республики для восстановления и увеличения лесов и лесопокрытых площадей – Национальный Программ⁴, для улучшения экологического положения в Республике – План Комплексных Мероприятий⁵. За последние десятилетия со стороны Государства проводились не мало мероприятий, по защите и восстановлению лесных ресурсов. Однако, положительные изменения в лесах региона в т. ч. буковых были незначительно а проводимые мероприятия было не повсеместно и не последовательно.

Диссертационная работа посвящена разработке научно обоснованной системе мероприятий по изучению процессов формирования и рационального использования буковых древостоев Большого Кавказа с учетом их эколого-лесоводственных особенностей. Для этого в течение 1996-2018 годов были изучены эколого-лесоводственные особенности буковых лесов в четырех хозяйствах Губинского лесного района с закладкой более 252 пробных площадей и осуществлением 7821 м таксационных ходов. На основе полевых и камеральных работ получены показатели, необходимые для эколого-лесоводственной оценки буковых лесов региона.

Объект и предмет исследования: Объектом исследования были буковые леса 4-х хозяйств (Гусар, Губа, Шабран, Гилези) Губинского лесного района Большого Кавказа. При изучении состояния буковых древостоев данного региона предметом исследования являлись проведение соответствующих оценок и разработка на их основе более совершенных комплексных мероприятий по изучению процессов формирования и использования этих лесов.

⁴ Azərbaycan Respublikasında meşələrin bərpa edilməsi və artırılmasına dair Milli Proqramm // Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2003 – cı il 18 fevral tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir. – Bakı: - 2003.

⁵ Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair 2006-2010 – cu illər üçün “Kompleks Tədbirlər Planı” // Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2006 – cı il 28 sentyabr tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir. – Bakı: - 2006.

Цель и задачи исследования. Основная цель исследования является изучения эколого-лесоводственных особенностей формационных процессов, повышения устойчивости и производительности буковых древостоев Большого Кавказа. С этой целью в проведенных исследованиях были поставлены следующие задачи:

- определение эколого-лесоводственных особенностей размерное и возрастное строения буковых древостоев и их годового прироста;
- определение эколого-лесоводственных особенностей хода естественного возобновления буковых лесов под пологом и в открытых местностях;
- определение эколого-лесоводственных особенностей качественного состояния буковых древостоев и стволовой древесины;
- определение эколого-лесоводственных особенностей проведения рубки ухода и выборочных рубок в производных грабовых и буково-грабовых древостоях;
- определение эколого-экономических особенностей рационального использования древесного сырья полученного от рубок промежуточного пользования.

Методы исследования. Преимущественно на территории использованы сплошные методы учета деревьев пробных площадей; методы определения типа леса, лесорастительных условий и влияния экологических факторов на процесс лесовосстановления; методы определения качественного состояния древостоев; методы восстановления коренных букняков с применением рубки ухода и комплексных рубок; математико-статистические методы.

Положения, выносимые на защиту:

- лесоводственно-экологические особенности возрастной и размерной структуры и динамика роста буковых древостоев Губинского лесного района;
- эколого-лесоводственные особенности процессов естественного восстановления буковых лесов под пологом и в прогалинах, а также технологию создания в регионе буковых культур;

- лесоводственные особенности качественного состояния буковых древостоев и стволовой древесины, а также материальную и товарную оценку древесного запаса;
- эколого-лесоводственные основы усовершенствования программы проведения рубок ухода и системы лесовосстановительных рубок в буковых лесах;
- лесоводственно-экономические особенности комплексное использование заготовленного древесного сырья в буковых лесах региона.

Научная новизна. На основе проведенных эколого-лесоводственно-таксационных исследований впервые нами установлены:

- в Губинском лесном районе распространены расстроенные, естественные и девственные категории буковых древостоев, все они разновозрастные и относятся к относительно-разновозрастным и циклично-разновозрастным типам возрастной структуры;
- успешное естественное восстановление коренных букняков происходит: под пологом древостоя при 0,60-0,75 сомкнутости крон; в открытых местностях- до 25 м от стены леса. С изменением этих условий в составе насаждений увеличивается доля малоценных пород;
- качество буковых древостоев снижается с ухудшением лесорастительных условий от D₂₋₃ до C₁₋₂ и степень их поражения увеличивается от здоровой до очень слабой категории, а также с увеличением возраста свыше 240 лет выход деловой древесины из стволов пораженным грибными заболеваниями снижается до 62,7%;
- с применением в производных грабовых и буково-грабовых древостоях 2-4 приемные рубки ухода и комплексно-выборочные рубки можно восстанавливать естественных букняков региона.

Практическая значимость. Практическое значение диссертационной работы состоит из следующего:

- в хозяйственных мероприятиях определение возрастных (с 60-и летним рангом) и размерных (с диаметром 20 см) границ

буковых деревьев по возрастным поколениям в четырех диапазонах;

- в составлении таблицы хода роста буковых насаждений по бонитетам и типам леса в 100-240 летних возрастных пределах;
- разработки технологии создания в горных условиях культуры бука со способами посева и посадки;
- в составлении сортиментной и товарной таблицы древесного запаса буковых древостоев;
- в разработке усовершенствованной программы рубки ухода и системы проведения лесовосстановительных рубок в буковых древостоях;
- в выборе технологических схем проведения в буковых древостоях рубок ухода и комплексно-выборочных рубок, а также соответствующей системы машин;
- в составлении картосхемы размещения пунктов сбора, доставки и первичной переработки древесного сырья и разработке технологической схемы комплексного лесоперерабатывающего предприятия по превращению этого сырья в готовую продукцию.

Реализация результатов исследований. Основные результаты работы нашли применение при разработке системы лесохозяйственных мероприятий в хозяйствах региона в т. ч. в лесоучетных работах и при разработке программы восстановления букняков, направленные на повышение устойчивости и производительности этих древостоев.

Методическое решение, подход к оценке качества древостоев и древесины, а также данные таблицы материальной оценки и товарной структуры буковых древостоев нашли применение при разработке программы рационального использования лесных ресурсов Республики.

Разработанные технологии создания культуры бука, программы по проведению рубок ухода и системы проведения лесовосстановительных рубок, технологии лесосечных работ с соответствующими системами машин, картосхемы по сбору и доставке древесного сырья, а также технологические схемы по переработке древесного сырья с выпуском готовой продукции в хозяйствах

Губинского лесного района Большого Кавказа, приняты к внедрению.

На основе исследовательских данных разработаны методические указания: «по проведению рубки ухода в буковых древостоях», «по созданию в Большом Кавказе культуры бука восточного» и представлены хозяйствам региона. А также материалы исследования автором использованы при составлении учебников: «Основы лесного хозяйства» и «Заготовка лесных материалов».

Апробация работы. Основные положения диссертации апробированы на многих республиканских и международных конференциях (в том числе: Баку, 2001, 2005, 2013, 2016; Тбилиси, 2013; Бишкек 2014; Москва, 2014) и научно-практических конференциях (Баку, 2010, 2016), а также на семинарах Центрального Ботанического Сада НАН Азербайджана (2014-2016) и НИИ Лесоводства МЕИПР (2010-2014).

Основные положения диссертации нашли свое отражение в 48 научных трудах, из них 38 статей, 10 тезисов.

Название учреждения, где выполнена работа: Азербайджанский Архитектурно Строительный Университет.

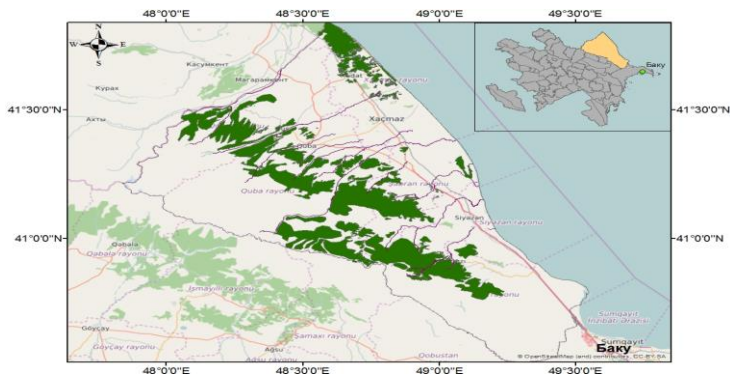
Объем и структура работы. Диссертация изложена на 370 страниц, состоящая из введения, 8 глав, 24 рисунков и 79 таблиц, выводов, рекомендаций, предложений, списка литературы (347 наименований) и приложений 574867 тыс. знаков. В приложениях диссертации приведены классификационная схема древесной растительности а также видовой состав древесной и древесно-кустарниковой растительности Губинского горного массива.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

I Глава. Природные условия Губинского лесного района Большого Кавказа

В I главе представлены характеристика рельефа и классификации по лесорастительному районированию данного региона, которая относится к Губинскому лесному району Большого

Кавказа^{6,7}. Лесной фонд данного района составляет 130426 га лесов, из них 116912 га является лесопокрытой площадью, где буковые леса занимают 36% (42088 га) этой площади. Карта-схема Губинского лесного района представлена в рис. 1.



**Рис. 1. Карта-схема Губинского лесного района
Большого Кавказа**

В гидрологических условиях данного района представлены основные характеристики ледников и снежников⁸, густота гидрологической сети и гидрологические показатели основных рек⁹ региона. По климатическим условиям этого района представлены характеристики типов климата и зоны увлажнения¹⁰ распространенные в регионе, а также показатели среднегодовой температуры, суммы положительных температур и влажности воздуха и атмосферных осадков. Для нормального функционирования бука восточного в его естественных ареалах обобщенные климатические факторы должны придерживаться в

⁶ Прилипко, Л.И. Лесная растительность Азербайджана / Л.И. Прилипко, - Баку: Изд-во АН АзССР, - 1954. - 488 с.

⁷ Сафаров И.С., Олисаев В.А. Леса Кавказа: Социально-экологические функции / И.С. Сафаров, В.А. Олисаев, - Владикавказ: ИП, - 1991. - 270 с.

⁸ İsmayılov F.M., İsmayılov F.F. Azərbaycanca melorasiya və su təsərrüfatı tikintiləri / F.M. İsmayılov, F.F. İsmayılov, - Bakı: Təhsil NPM, - 2009. - 560 s.

⁹ Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азерб. ССР / С.Г. Рустамов, Р.М. Кашкай, - Баку: Елм, - 1989. - 184 с.

¹⁰ Эйюбов А.Д., Гаджиев Г.А. Климатические запасы Азерб. ССР / А.Д. Эйюбов, Г.А. Гаджиев, - Баку: Элм, - 1984. - 132 с.

следующих пределах: коэффициент сухости - 0,8-2,4; количество осадков - 400-1000 мм/год; продолжительность вегетационного периода - 131-248 дней; среднегодовая температура - 7-13 °С; сумма положительных температур в году - более 800 час.; коэффициент увлажненности Md - более 0,45. Почвы под буковыми ласами Большого Кавказа в основном представлены горно-лесными бурыми типами. В связи с различными эколого-географическими условиями горно-лесные бурые почвы, приуроченные к различным частям горных районов, делятся на ряд подтипов: горно-лесные бурые ненасыщенные почвы; горно-лесные бурые типичные почвы; горно-лесные бурые остаточнокarbonатные почвы; горно-лесные бурые остепненные почвы, диагностические показатели¹¹, которых представлены в диссертации. В лесах района исследований распространено 58 видов древесные, 109 видов кустарниковые и 5 видов полукустарниковых пород и они в основном расселены в нижнем, среднем и верхнем горно-лесных поясах¹².

II Глава. Лесоводственно- экологическая характеристика бука восточного и буковых лесов Губинского лесного района и их хозяйственное значение

В этой главе представлены материалы по происхождению и распространению бука восточного¹³ в регионе, а также его био-экологическая характеристика. Лесорастительная условия произрастания бука восточного описаны по типам леса, распространенные в районе исследований. Лесоводственно-таксационная характеристика¹⁴ буковых древостоев в виде таблицы составлена на основе План-проекта каждого хозяйства данного района. В части

¹¹ Бабаев М.Р. Современная классификация почвы Азербайджана / М.Р. Бабаев, - Баку: Элм, - 2006. – 340 с.

¹² Əsədov K.S., Məmmədov F.M., Sadıxova S.Ə. Böyük Qafqazın şimali-şərq hissəsinin dendroflorası və meşələri / K.S. Əsədov, F.M. Məmmədov, S.Ə. Sadıxova, - Bakı: BDU, - 2008. – 274 s.

¹³ Гросгейм А.А. Растительный покров Кавказа / А.А. Гросгейм, - Москва: Изд. Моск. общ-ва испыт. природы, - 1948. – 265 с.

¹⁴ Təsərrüfatların 1988-2003 – cü illər üçün Plan-Layihələri / - Bakı: ETEN – nin Meşə quruluşu idarəsi, -2003. – 186 s.

хозяйственное значение¹⁵ изложена средообразующая роль буковых лесов которая поддерживает экологическое равновесие в природе и дает самый большой объем древесины.

III Глава. Программа, объекты и методика исследований и экспериментальный материал

Исследования проводились в 1996-2018 годах в 4-х хозяйствах Губинского лесного района. В экспедициях полевых и камеральных условиях сделано около 252 эколого-лесоводственных описаний буковых древостоев.

В ходе экспедиций за основу брались общепринятая методика по лесотаксационному учету¹⁶, методика изучения лесовосстановительных процессов¹⁷, методика определения жизненного состояния древостоев¹⁸, методика проведения промежуточных рубок.

В работе для составления системы машин применяемой в лесосечных работах были использованы соответствующие типовые системы машин внедряемые в основном в горных условиях а для разработки технологической схемы комплексного лесоперерабатывающего предприятия - типовые технологические схемы¹⁹.

IV Глава. Эколого-лесоводственные особенности строения, роста и продуктивности буковых древостоев Губинского лесного района

В этой главе изложены результаты исследования эколого-лесоводственных особенностей строения, роста и продуктивность буковых древостоев Губинского лесного района.

¹⁵ Яхьяев А.Б. Об использовании древесного сырья лесов Азербайджана // А.Б. Яхьяев, - Баку: Труды Инст. Ботаники НАН Азерб., т. XXV, - 2004. – с. 118-122 .

¹⁶ Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин, - Москва: Лесн. пром-сть, - 1982. – 552 с.

¹⁷ Калущкий К.К., Мальцев М.П., Молотков П.И. Буковые леса СССР и введение хозяйства в них / К.К. Калущкий, М.П. Мальцев, П.И. Молотков, - Москва: Лесн. пром-сть, - 1972. – 198 с.

¹⁸ Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // В.А. Алексеев, - Москва: Лесоведение, - 1989. №4, - с. 51-57.

¹⁹ Смелевский К. Что можно сделать из отходов // К. Смелевский, - Москва: Дерево RU деловой журнал по деревообработке, - 2011. №1, - с. 90-94.

Эколого-лесоводственные особенности возрастной структуры буковых древостоев. Результаты исследования установлено, что в зависимости от экологических и лесоводственных условий произрастания исследованные буковые древостои Губинского лесного района с диапазонами колебания возраста 41-300 лет и 101-420 лет согласно схеме классификации типов возрастной структуры относятся к разновозрастным насаждениям с групповым смещением поколений²⁰. Однако, из-за различий этих насаждений по составу и процессу формирования, возрастная структура их по разному отражается в таксационном строении древостоев, так как возраст деревьев, отнесенных к ступени 48 см, варьируют от 81 лет до 300 лет, а диаметры деревьев X класса от 16 до 68 см. Такая же картина наблюдается и в других ступенях толщины и классах возраста (диссерт., табл. 4.4) С учетом лесоводственно-биологических особенностей бука восточного, распределение общего числа деревьев по возрастным поколениям и группам диаметров можно представить в следующем виде²¹:

- по возрастным поколениям – подрост (1-60 лет) – 21,7%; молодые (61-120 лет) – 34,2 %; приспевающие (121-180 лет) – 25,5 %; спелые (18-240 лет) – 14,0 %; перестойные – свыше 240 лет – 4,6 %.

- по группам диаметров – I группа – с диаметром на высоте груди более 68 см (2,1 %); II группа – 48-64 см (11,5%); III группа – 24-44 см (27,9%); IV группа – 8-20 см (58,5 %);

Эколого-лесоводственные особенности возрастной структуры разных категорий древостоев. Все исследованные насаждения разновозрастные (табл.1), однако амплитуда колебаний

²⁰ Яхьяев А.Б., Халилов Е.В., Бадалов Г.А. Практика и особенности выделения возрастных групп в изучении структуры буковых древостоев // А.Б. Яхьяев, Е.В. Халилов., Г.А. Бадалов, - Баку: Экоэнергетика. Науч.-техн. Журнал, - 2011. №4, - с. 35-45.

²¹ Яхьяев А.Б., Мамедова Г.А., Меликов А.А. Возрастная структура буковых древостоев северо-восточных склонов Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, Г.А. Мамедова, А.А. Меликов, - Баку: Изв. НАН Азерб., сер. биол. науки, т. 66, - 2011. № 3, - с. 112-116.

возраста неодинаковая и зависит от возраста древостоя и типов леса, а также различаются по высотным распространениям в горных склонах. Так, возраст деревьев на кв. 15, при среднем возрасте 50 лет, имеет диапазон колебания от 21 до 180 лет, а на кв. 55, при среднем возрасте 122 лет – от 41 до 340 лет.

Таблица 1

Возрастная структура буковых древостоев

Классы возраста	Количество деревьев по кварталам, в %										Поколения		
	Кв. 15		Кв. 27		Кв. 30		Кв. 55		Кв. 123			Общее	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%			
II	34	36,3	68	5,2	92	11,6			166	30,6	360	11,5	72,0% молодое
III	22	23,6	139	10,6	130	16,3	18	4,8	120	22,0	429	13,7	
IV	16	17,4	239	18,2	186	23,4	45	11,7	89	16,3	575	18,4	
V	10	12,2	265	20,2	123	15,4	70	18,3	56	10,3	524	16,8	
VI	5	5,3	184	14,0	85	10,6	48	12,5	39	7,2	361	11,6	19,5% приспе- вающее
VII	1	1,2	126	6,6	35	4,3	15	4,0	20	3,7	197	6,3	
VIII	3	3,1	102	13,6	72	9,1	49	12,7	37	6,9	263	8,4	7,3% спелое
IX	1	0,9	76	6,0	30	3,8	33	8,6	11	2,1	151	4,8	
X			52	4,0	34	4,3	24	6,2	5	0,9	115	3,7	1,2% перестой- ное
XI			37	2,9	9	1,2	30	7,7			76	2,4	
XII			16	1,2			20	5,3			36	1,2	
XIII			6	0,5			11	3,0			17	0,5	
XIV							14	3,5			14	0,4	
XV							5	1,2			5	0,2	
XVI							-	-			-	-	
XVII							2	0,5			2	0,1	
Всего:	92	100	1310	100	796	100	384	100	543	100	3125	100	

Наименьшей разновозрастностью отличаются древостои на кв. 15 и кв. 123. Максимум деревьев приходится соответственно на III и IV классы возрастов. Более широкая амплитуда колебаний возраста наблюдается на кв. 55. Здесь максимум деревьев приходится на VI класс, амплитуда колебания возраста в молодняках равна 1-18 годам, в средневозрастных древостоях 15-50 годам, в приспевающих и спелых 20-116 годам²². Диапазон распределения возрастов деревьев по естественным ступеням толщины в кварталах выглядит так: кв. 15 - 0,5-2,6; кв. 27 - 0,3-3,8; кв. 30 - 0,4-3,2; кв. 55 - 0,4-2,8; кв. 123 - 0,5-3,4. В исследованных насаждениях величины изменчи-

²² Яхьяев А.Б. Возрастная и размерная структура буковых насаждений северо-восточных склонов Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, - Баку: Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках. Матер. V межд. конф., - 2013. – с. 323-332.

вности возраста древостоев в ясениковом типе леса находится в диапазоне $\nu = 27 - 38 \%$, а в папоротниковом типе леса $\nu = 51 - 57 \%$. Проведенными исследованиями установлено, что современные буковые древостои Губинского лесного района по степени изреженности состоят: из 40-50% - расстроенных, 30-40% - естественных и 10-20% - девственных категорий насаждений. В расстроенных и естественных буковых насаждениях по площади преобладают относительно-разновозрастные, а в девственных-циклично-разновозрастные древостои²³.

Эколого-лесоводственные особенности строения буковых древостоев по размеру. Строение по диаметру. Результатами исследования (рис.2) установлено, что с усложнением возрастной структуры от относительно-разновозрастных до циклично-разновозрастных, место среднего дерева по естественным ступеням толщины передвигается в сторону крупномерных деревьев от 0,5-0,6 до 0,9-1,0. С увеличением диаметра среднего дерева размах ряда распределения деревьев по толщине уменьшается: от 0,4-3,3 естественных ступенях толщины в древостоях со средними диаметрами 12-20 см и относящиеся к низкополнотным и относительно-разновозрастным до 0,4-1,8 в древостоях со средними диаметрами 48-56 см и низко- и среднеполнотным и циклично-разновозрастным²⁴.

В центральных (0,7-1,3) естественных ступенях толщины сконцентрировано большее число деревьев, чем в крайних. Коэффициент вариации числа деревьев в центральных ступенях уменьшается от 38,6-45,4 % в молодых относительно-разновозрастных насаждениях со средним диаметром 12-20 см до 16,9-25,5% в спелых циклично-разновозрастных насаждениях со средними диаметрами 48-56 см. Место среднего дерева в рассмотренных

²³ Яхьяев А.Б. Строение буковых древостоев северо-восточных склонов Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, - Баку: Труд. ЦБ Сада НАН Азерб., т. VIII, - 2011. – с. 185-193.

²⁴ Яхьяев А.Б., Мустафаев М.Г., Рефили Ш.Ф. Строение буковых древостоев по толщине // А.Б. Яхьяев, М.Г. Мустафаев, Ш.Ф. Рефили, - Баку: Прогрессивные технологии в области архитектуры, строительства и транспорта, Матер. науч.-прак. конф., - 2016. – с. 82-88.

группах диаметров и возрастному типу деревьев расположено соответственно на 57,6-59,6 % от самой тонкой ступени толщины.

Распределение диаметра деревьев по естественным ступеням толщины в определенных группах диаметров и возрастных поколениях выражается эмпирическими формулами параболы третьей степени. Уравнения связи и основные статистические показатели представлены в табл. 2.

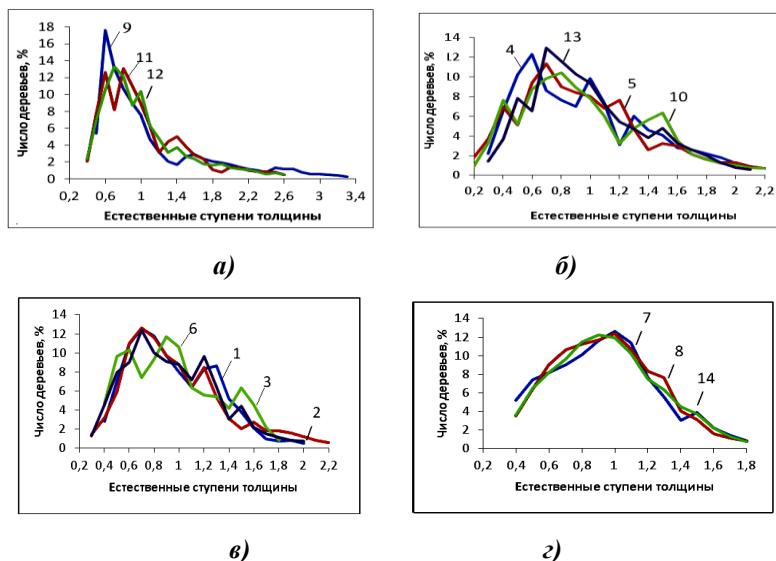


Рис.2. Распространение деревьев по естественным ступеням толщины:
 а) в молодняках со средними диаметрами 12-20 см; б) в средневозрастных древостоях – 24-32 см; в) в приспевающих древостоях – 36-44 см; г) в спелых древостоях – 48-56 см: 1-14 – порядковый номер пробных площадей.

Таблица 2
 Уравнение связи и статистические показатели рядов распределения деревьев бука по диаметру

Группа диаметров , см	Уравнения зависимости	R ²	Средние значения		
			А	Е	U %
12-20	$y_{м.} = 2,71x^3 - 12,80x^2 + 13,17x + 4,37$	0,680	+ 1,46	+ 0,98	45,2
24-32	$y_{ср.в.} = 8,61x^3 - 37,18x^2 + 43,11x - 6,11$	0,932	+ 0,81	+ 1,22	46,4
36-44	$y_{пр.} = 21,47x^3 - 86,59x^2 + 100,07x - 24,24$	0,961	+ 0,19	- 0,29	42,1
48-56	$y_{сп.} = 16,27x^3 - 67,02x^2 + 77,55x - 16,83$	0,880	- 0,08	- 1,42	40,7

Определено, что с увеличением среднего диаметра древостоев значение эксцесса рядов уменьшается от (+ 0,98) в низкополнотных

молодняках со средними диаметрами 12-20 см до (- 1,42) в спелых насаждениях средними диаметрами 48-56 см. Значения асимметрии по этим группам и возрастным поколениям деревьев соответственно уменьшается от +1,46 до - 0,08.

Строение по высоте. Строение древостоев по высоте исследовали путем установления корреляционных связей с помощью полинома третьего порядка между диаметром стволов и их высотой (рис.3).

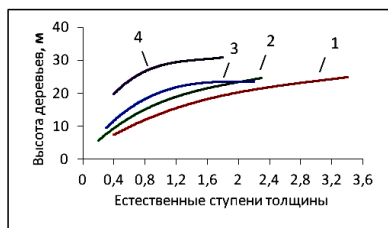


Рис.3. Распределение высоты ряда деревьев бука по естественным ступеням толщины: 1- в молодняках с группами средних диаметров 12-20 см; 2 - в средневозрастных древостоях - 24-32 см; 3 – в приспевающих древостоях –36-44 см; 4 - в спелых древостоях-48-56 см

Уравнения связи высоты ряда деревьев с соответствующими относительными диаметрами, а также основные статистические показатели этих связей даны в таблице 3.

Таблица 3
Уравнение связи и статистические показатели рядов распределения деревьев бука по высоте

Группа диаметров , см	Уравнения зависимости	R ²	Средние значения		
			A	E	v %
12-20	$y_m = 0,45x^3 - 4,20x^2 + 15,87x + 1,71$	0,998	- 0,68	- 0,66	26,1
24-32	$y_{ср.д} = 1,49x^3 - 9,33x^2 + 23,71x + 1,33$	0,999	- 0,74	- 0,55	32,2
36-44	$y_{пр.} = 2,40x^3 - 15,15x^2 + 31,88x + 1,22$	0,999	- 1,25	+ 0,56	19,2
48-56	$y_{сп} = 5,79x^3 - 26,51x^2 + 42,31x + 6,80$	0,999	- 1,23	+ 0,71	11,5

Распределение деревьев по высотам в разных возрастах, а также при разных группах диаметров различно. Диапазон колебания высот ряда деревьев по ступеням толщины в низко- и среднеполнотных древостоях изменяется в пределах: при средних диаметрах 12-20 см - 0,5-1,8; диаметрах 24-32 см - 0,3-1,5; диаметрах 36-44 см - 0,5-1,3; диаметрах 48-56 см - 0,7-1,2. В молодняках амплитуда колебания высот по ступеням толщины 0,4-1,0 варьировались в пределах 1,4-0,7 м, а в ступенях 1,1-1,8 – 0,8-0,2 м.

Тогда как, в спелых древостоях эти показатели соответственно составили 0,7-1,2 и 0,5-0,2 м. Коэффициент изменчивости высоты в этих древостоях изменялся от 11,5 % до 32,2 %.

Эколого-лесоводственные особенности роста и продуктивности буковых древостоев

Ход роста буковых древостоев. В Губинском лесном районе в основном распространены низко- и среднеполнотные буковые древостои, в которых буковые деревья в первый полог вырастает в возрасте 100-120 лет. Поэтому, для составления опытные таблицы хода роста, в отличие от специалистов по буковым лесам Северного Кавказа мы возрастного предела приняли 100-240 лет. В работе построены графики (рис.4) ход роста по высоте буковых древостоев распространенные в папоротниковой, мертвопокровной и овсяницевой типах леса. Это позволило нам при составлении таблиц хода роста использовать материалы древостоев смежных типов леса, отнесенных по производительности к одному бонитету.

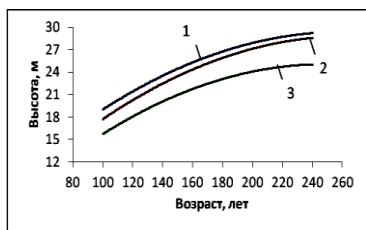


Рис. 4. Ход роста буняков II бонитета по средним высотам:
1 - буняк папоротниковый;
2 - буняк мертвопокровный;
3 - буняк овсяницевый.

В работе для II и III бонитета по типам леса было построено таблицы хода роста, представленные в диссертации табл. 4.5. При этом расчеты по элементам проведены согласно методическим указаниям Н. П. Анучина (1982) и Н.И. Исмаилова²⁵ (2011).

Прирост и отпад буковых древостоев. В основу вычисления прироста лежит определение объема ствола в разном возрасте по 10-летним периодам или классам возраста. Текущий прирост дерева по объему в интервале возраста (n+10) рассчитывали по следующей

²⁵ İsmayılov N.İ. Azərbaycan Respublikası ağac cinslərinin həcm cədvəlləri / N.İ. İsmayılov, - Bakı: ETSN, - 2011. c. I, - 242 s.

формуле

$$Z^{тек} = \sum G(Hf) - \sum g(hf),$$

где $Z^{тек}$ – прирост древостоя по массе, m^3 ; $\sum G, \sum g$ – сумма площадей сечения деревьев отдельной ступени толщины теперь и n лет назад; (Hf) и (hf) – видовые высоты ступени толщины теперь и n лет назад Среднегодичные величины текущего прироста по типам леса буковых древостоев в возрастных группах приведены в таблице 4.

Из данных табл. 4 текущий прирост стволовой древесины ($Z^{тек}$) в среднем достигает 6,33 $m^3/га$ в овсяницевым типе леса и 3,75 $m^3/га$ в папоротниковым и находится в прямой зависимости от эколого-лесоводственных особенностей произрастания древостоя. Наименьшей величиной прироста характеризуется перестойная часть насаждения.

Таблица 4
Текущий прирост буковых древостоев по типам леса

№ пробной площади	Возрастные группы деревьев												Итого на 1 га.		
	молодняки			средневозрастные			спелые			перестойные			прирост		энергии роста (P_v)
	прирост		энергии роста (P_v)	прирост		энергии роста (P_v)	прирост		энергии роста (P_v)	прирост		энергии роста (P_v)	m^3	%	
	m^3	%		m^3	%		m^3	%		m^3	%				
Букняк с овсяницевым покровом															
1	0,815	12,9	3,15	3,59	56,8	1,74	1,69	26,7	1,13	0,23	3,6	0,64	6,33	100	2,10
2	1,99	35,9	3,05	2,78	50,2	1,75	0,77	13,9	0,89	-	-	-	5,54	100	2,50
3	1,68	27,0	2,82	2,79	44,8	1,94	1,69	27,2	1,57	0,06	1,0	1,04	6,22	100	1,96
ср.зн	1,65	29,0	3,07	3,12	51,6	1,79	1,49	24,0	1,22	0,19	3,0	0,73	5,95	100	2,26
Букняк с папоротниковым покровом															
4	0,06	1,6	2,90	1,41	37,6	1,65	2,06	54,9	1,23	0,22	5,9	0,66	3,75	100	1,48
5	0,07	1,9	3,35	0,90	25,2	1,99	2,25	62,8	1,48	0,36	101	0,75	3,58	100	1,70
6	0,63	17,1	3,13	1,50	40,8	1,98	1,55	42,1	1,24	-	-	-	3,68	100	2,18
с. зн.	0,57	15,5	3,13	1,39	37,7	1,90	1,97	53,8	1,32	0,30	8,4	0,71	3,68	100	1,90

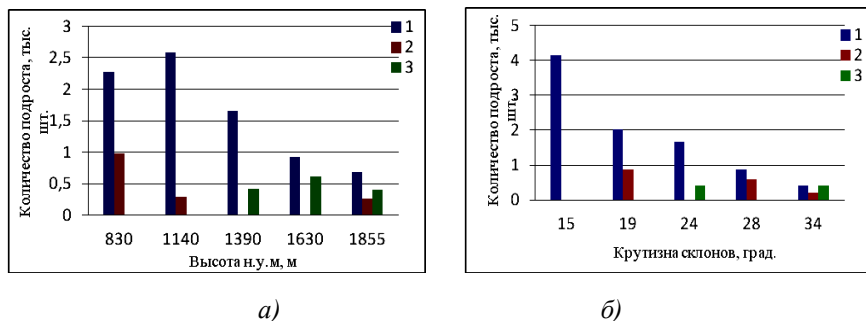
Полученные данные дают возможность оценить выделенные возрастные группы по энергии роста (P_v). В буковых насаждениях с овсяницевым покровом с увеличением возраста процент текущего прироста сначала увеличивается в молодняковой (1,65 $m^3/га.$) и средней группе возраста (3,12 $m^3/га.$), потом постепенно снижается в перестойной (до 0,19 $m^3/га.$) группе²⁶.

²⁶ Яхьяев А.Б. Прирост и отпад буковых древостоев северо-восточных склонов Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, - Баку: Труд. ЦБ Сада НАН

V Глава. Эколого-лесоводственные особенности лесообразовательных процессов буковых древостоев Губинского лесного района

В этой главе изучены следующие эколого-лесоводственные особенности лесообразовательных процессов буковых лесов Губинского лесного района.

Влияние экологических факторов на лесовозобновительные процессы. В работе были изучены вопросы естественного возобновления бука восточного в зависимости от высоты местности, крутизны и экспозиции склонов²⁷. Во время исследований выявлено, что с увеличением высоты н.у.м. от 830 м до 1855 м изменяются количественные и качественные характеристики подроста бука, т. е. общее количество подроста уменьшается более чем в 2,4 раза, участие бука в составе подроста уменьшается от 90 % до 50 %, а участие других пород, в основном клена горного и дуба восточного увеличивается до 50 % (рис.5). Средний диаметр у шейки корня подроста увеличивается на 19,8 %, а средняя высота его, наоборот, уменьшается на 23,0%



**Рис. 5. Количество подроста в зависимости (а) - от
высоты распространения н.у.м., (б) - крутизны склонов:
1 – бук; 2 – граб; 3 – остальные породы**

Азерб., т. X, - 2012. № 1, – с. 76-82.

²⁷ Садыхова С.А., Сафарова Е.П., Яхьяев А.В. Возобновление букняков северо-восточных склонов Большого Кавказа // С.А. Садыхова, Е.П. Сафарова, А.В.Яхьяев, - Баку: Труды Инст. Ботаники НАН Азерб. т. XXXV, - 2015. – с. 80-85.

Возобновительные процессы в зависимости от крутизны и экспозиции склонов изучены в буковых насаждениях, где крутизна склонов варьировалась от 15° до 34°; а экспозиции – северный и северо-восточный. Результаты исследований показывают, что общее количество подроста во всех типах леса и экспозициях с увеличением крутизны склона уменьшается более чем в 4 раза, что связано с ухудшением почвенных и гидрологических условий местопроизрастаний этих насаждений. Наибольшее количество подроста наблюдается на местопроизрастаний этих насаждений. Наибольшее количество подроста наблюдается на пологих склонах крутизной до 15° северо-восточной экспозиции. С увеличением крутизны склонов доля бука в составе подроста уменьшается до 40 %, в оставшейся части преобладают крупные экземпляры.

Влияние ценотических факторов на лесовозобновительные процессы. Результаты исследований (рис. 6) показывают, что в буковых насаждениях с полнотой от 0,20-0,30 количество подроста постепенно увеличивается. Данная тенденция медленно затухает в насаждениях с полнотой свыше 0,55-0,60, а в насаждениях с полнотой 0,65 и выше наблюдается резкое уменьшение²⁸. Установлено, что буковые насаждения лучше возобновляются в среднеполнотных (0,45-0,60) насаждениях при сомкнутости 0,60-0,75.

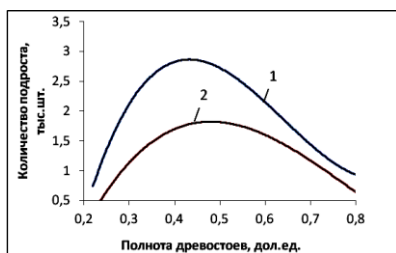


Рис. 6. Распределение количества подроста в зависимости от полноты насаждений: 1 – общее количество подроста; 2 – количество подроста бука.

²⁸ Яхьяев А.Б., Халилов Е.В. Влияние ценотических факторов на возобновительные процессы букняков Большого Кавказа // - Баку: Аграрная наука Азербайджана, - 2015. № 4, - с. 91-94.

На ход естественного возобновления большое влияние оказывает освещенность нижних ярусов растительности. В буковых насаждениях средние величины освещенности под пологом составляют приблизительно 500-600 лк, который соответствует к порогу фотосинтеза. Неравномерность сомкнутости полога приводит к сменному (2-3 часа) освещению - бликами, когда освещенность повышается до 2-3 тыс. лк. Это дает возможность имеющемуся подросту существовать под пологом древостоя при средней освещенности, близкой к порогу фотосинтеза. Выявлено, что при полноте 0,45-0,60 древостоя под пологом создается нормальная освещенность, обеспечивающая интенсивный рост молодого поколения буковых насаждений данного региона.

Возобновление буковых лесов в зависимости от типа леса. Важнейшими параметрами естественного возобновления под пологом и на вырубке древостоев являются густота и встречаемость подроста. По густоте подроста наилучшее естественное возобновление происходит в группе свежих типов чистых и смешанных букняков, с разнотравно-ясенниковым и мертвым покровом. Количество подроста разных возрастов в этих насаждениях достигает от 2,5 тыс. шт./га до 3,4 тыс. шт./га, что считается успешным для сохранения типа букняков и дальнейшее их развитие.

Плохое естественное возобновление имеет место во влажных типах чистых и смешанных букняков с папоротниковым покровом – 1,3-1,7 тыс. шт./га., которое является следствием физиологической сухости почвы, в сочетании с засухами второй половины лета²⁹.

Естественное возобновление в значительной степени подавлено в наиболее сухих букняках с овсяницевым покровом – 1,8-2,2 тыс. шт./га. Относительно меньшая полнота этих насаждений создает условия, благоприятствующие развитию граба, который к тому же успешнее бука выбивается из покрова трав. В процессе

²⁹ Гурбанов Е.М., Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П. Возобновление букняков Большого Кавказа в зависимости от типа леса // - Баку: Вестник Бакинского Университета. сер. ест. науки, - 2016. №1, - с. 94-102.

естественного возобновления большое значение имеет жизненное состояние подроста которое в основном оценивается количеством благонадежных экземпляров. В рассмотренных насаждениях эта категория подроста имеет широкую амплитуду колебаний: от более 0,04 тыс. шт./га. в субальпийском типе леса до более 2,5 тыс. шт./га. в разнотравно-ясменниковом типе леса.

Типологическая детерминация буковой благонадежной категории подроста свидетельствует о наиболее лучшей обеспеченности возобновления в разнотравно-ясменниковых и мертвопокровных букняках - от 1,1 тыс. шт./га. до 2,5 тыс.шт./га., далее следуют овсяницевые - 0,6-1,1 тыс. шт./га.; папоротниковые – 0,07 - 0,2 тыс. шт./га. и субальпийские – 0,04 тыс. шт./га.

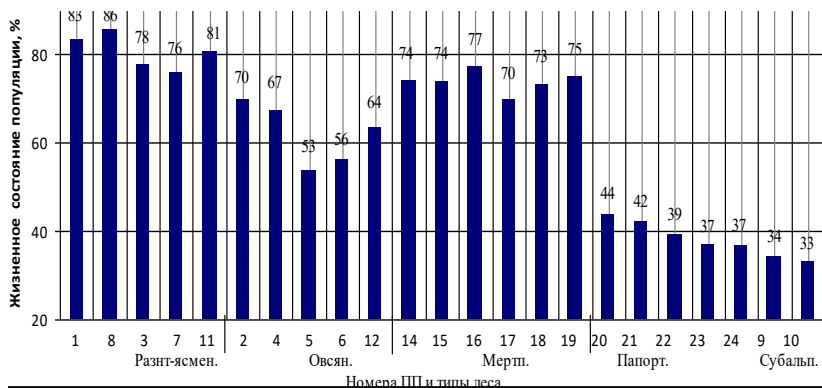


Рис. 7. Виталитетная структура подроста

В рассмотренных древостоях коэффициент встречаемости подроста также варьируется по типам леса. При этом наибольшее значение наблюдается в разнотравно-ясменниковых букняках - в пределах 73–84 %, далее следуют мертвопокровные букняки – 60–72 %, овсяницевые – 55–60 %, папоротниковые - 32-41% и субальпийские –16-21% (рис. 7).

Естественное возобновление окон и прогалин буковых лесов. В исследованиях использовали пространственный анализ естественного возобновления больших окон и прогалин. При этом, численность видов древесной растительности учитывали на площадках 10 x10 м, располагающихся на трансектах (4-6 шт. на каждой из 5 исследованных участках) начиная от опушки

материнского леса и оканчивая распространением возобновившегося молодого леса или элементами рельефа данных площадей (рис. 8).

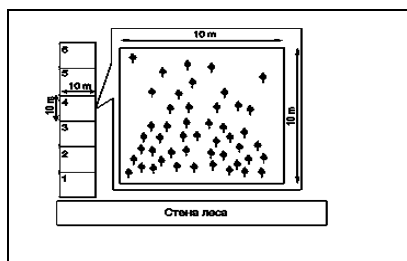


Рис. 8. Схема полевых исследований древесной растительности в прогалинах и полянах буковых лесов

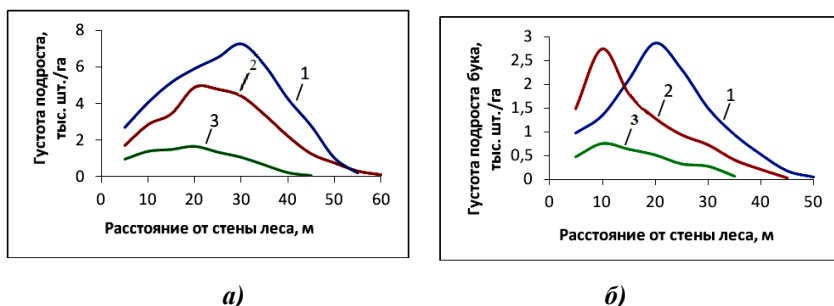


Рис. 9. Пространственная динамика древесной растительности в прогалинах и больших окнах буковых лесов: а) общая плотность подроста; б) плотность подроста бука в типах местопроизрастаний; 1- свежий разнотравный; 2 – свежий овсянищевый; 3 – влажный папоротниковый

Анализ полученных данных (рис. 9) показал, что лесовосстановление на исследованных участках с расстоянием 0–25 (30) м от стены леса протекает успешно, что проявляется выполнением защитной роли стены леса³⁰. В результате чего молодое поколение

³⁰ Yakhyayev A.B., Farzaliyev V.S., Safarova E.P. The reforestation of the Greater Caucasus forests meadowand the glades // A.B.Yakhyayev, V.S. Farzaliyev, E.P Safarova, - Germany: Eastern European Scientific Journal, - 2015. No 6, - pp. 20-26.

со временем формируют коренные буковые формации, которые достигнув определенного возраста, самостоятельно выполняют защитные функции. По мере удаления от стены леса в более 30 м лесовосстановительный процесс постепенно затухает. Здесь бук встречается единично и с увеличением расстояния отсутствует. На участках обнаруживаются только экземпляры граба, клена, карагача, осины и др. породы, которые формируют производные грабовые, кленовые, буково-грабовые или буково-кленовые насаждения.

Искусственные лесовосстановительные работы в буковых лесах. В больших окнах шириною до 30 м лесокультурную работу на площадках размерами 1x1 и 1x2 м проводили посевным способом. На прогалинах шириной более 30 м на полосах размерами 4,5-6,0 x 24-36 м с посадкой саженцев создавали культуры бука. Применяли простой способ - под лопатой, без подготовки на этих участках террас и с частичной подготовкой почвы на площадках и полосах. В работе представлены схема размещения посадок и применяемые породы (рис. 10).

По результатам проведенных исследований установлено, что в созданных посевным способом 5-летних культурах в зависимости от лесорастительных условий изменение общей численности сеянцев и участие бука в составе этих культур, а также оценка успешности восстановления буковых насаждений были: - в культурах созданных в разнотравно-свежих типах леса (РСТ) общая численность сеянцев – 3,49-4,20 тыс. шт./га, участие бука в составе культур – 5,0-6,4 ед., оценка успешности восстановления буковых насаждений – хорошая; в культурах овсяницево-свежих типах (ОСТ) леса эти показатели соответственно 2,36-2,79 тыс. шт./га, 2,7-3,7 ед., очень слабая; - в разнотравно-влажных типах (РВТ) леса в среднем 1,92 тыс. шт./га, 4,3 ед., очень слабая³¹.

³¹ Yakhyayev A.B., Farzaliyev V.S. Reforestation in beech forest of the Greater Caucasus // A.B. Yakhyayev, V.S. Farzaliyev, - Poland: Journal SYLWAN, - 2017. 161(7), - pp. 181-198

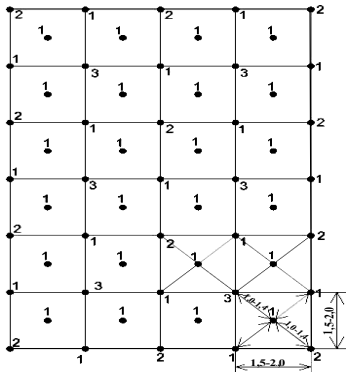


Рис.10. Схема посадки и смещения древесных растений с главной породой: 1 – бук; 2 – граб (клен горный); 3 - ясень (дуб восточный).

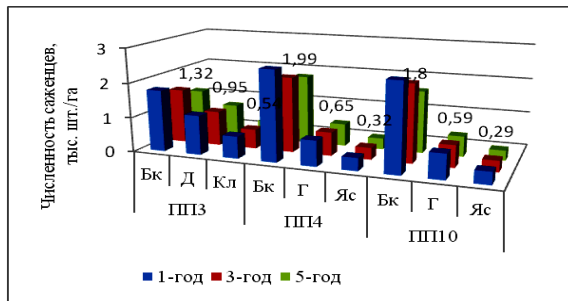


Рис. 11. Динамика численности саженцев на участках по породам

В созданных с посадкой 5-летних культурах численность саженцев бука, участие его в составе культур и оценка успешности восстановления буковых насаждений в различных лесорастительных условиях были (рис. 11): - в культурах созданных в РСТ численность саженцев бука 1,83-2,15 тыс. шт./га, участие его в составе культур 6,6-6,7ед., успешность восстановления буковых насаждений – хорошая;- в культурах ОСТ эти показатели соответственно были - ,56-2,02 тыс. шт./га,– 6,5-6,8 ед.,– хорошая³².

³² Yakhyayev A.B., Farzaliyev V.S., Seyfullayev F.S. Results of silvicultural treatments conducted in beech forest of Azerbaijan // A.B. Yakhyayev, V.S. Farzaliyev, F.S. Seyfullayev, - Czech: Journal of Forest Science, 64 (9). – 2018. pp. 394-401.

VI Глава. Эколого-лесоводственные особенности качества и возрасты рубки буковых древостоев Губинского лесного района

В этой главе изложены следующие результаты исследований эколого-лесоводственных особенностей качества и возраст рубки буковых древостоев Губинского лесного района.

Эколого-лесоводственные особенности состояния буковых древостоев. Исследованиями дефолиации кроны деревьев выявили, что древостои, состоящие в основном из бука, граба и дуба относятся к 1-му классу повреждения листьев кроны в пределах соответственно: 76-96 %; 60-87 % и 55-61 % (рис. 12, а). Количество деревьев бука 2-го класса повреждения на 1,6 раза меньше граба, на 2,8 раза – дуба. В 3-ем классе количество поврежденных буковых деревьев уменьшались до 4 %, тогда как грабовых составило – 9 %, дубовых – 14%. Деревья с потерей листьев от 61 до 100 % встречались единично, только в овсяницевого типах леса со суховатыми условиями местопроизрастаний³³.

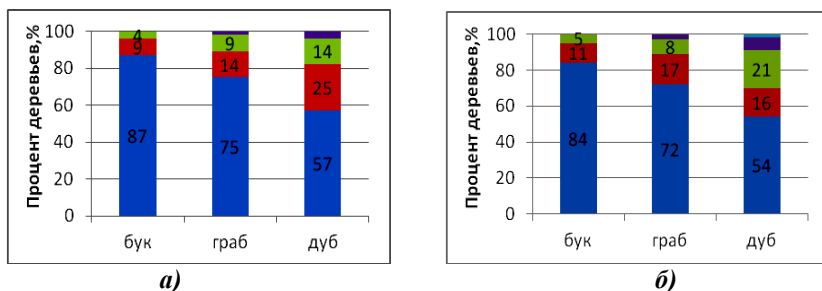


Рис. 12. Средневзвешенный класс дефолиации кроны (а) и дехромации листьев (б) деревьев

Обследование жизненного состояния деревьев бука, граба и дуба по степени дехромации листьев показало, что в древо-

³³ Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П., Сейфуллаев Ф.С. Современное состояние буковых древостоев // А.Б. Яхьяев, Э.П. Сафарова, Ф.С. Сейфуллаев, - Баку: Известия НАН Азерб., сер. биол. науки, - 2017. № 1, - с. 74-78

стоях преобладают здоровые деревья, составляющих соответственно 84 %, 72 % и 54 % от общего количества (рис.12, б). Во втором классе повреждения деревьев с пожелтевшими листьями в кроне были: 11% буков, 17 % грабов и 16 % дубов.

Изучение распределение деревьев по количеству сухих ветвей показало, что в букняках мертвопокровных, основу насаждений составляют деревья 1- го класса повреждения (сухих ветвей в кроне 10 %) со средними показателями 92 % буковых и 82 % грабовых деревьев (рис. 13).

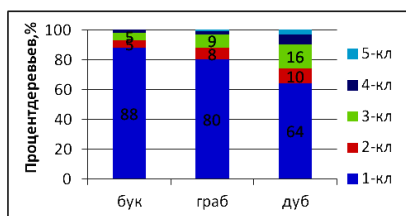


Рис. 13. Распределение деревьев по классам повреждения в зависимости от количества сухих ветвей в кроне

В овсяницевого типа леса по количеству сухих ветвей основная часть деревьев тоже относится к 1-му классу и по породам они распределены в среднем на: 88 % буковые, 80 % грабовые и 64 % дубовые деревья. В этом типе леса на долю этих пород по 2-му классу приходится 5-10 %, по 4-му классу только 2-7% поврежденных деревьев³⁴.

Установлено, что по индексу поврежденности древостои исследуемых насаждений характеризуются как: мертвопокровные букняки ($i = 0,32-0,38$) – здоровые; разнотравные букняки ($i = 0,55-1,46$) – ослабленные; овсяницевого типа букняки ($i = 1,64-2,92$) – сильно ослабленные.

Лесоводственные особенности влияния гнили на качество древесины бука. В результате проведенных исследований установлено, что пораженные грибными заболеваниями

³⁴ Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П., Садыхова С.А. Распространение сучьев в древесине бука восточного // А.Б. Яхьяев, Э.П. Сафарова, С.А. Садыхова, - Баку: Труды Инст. Ботаники НАН Азерб., т. XXXVI, - 2016. – с. 25-29

деревья по типам леса распределялись следующим образом: в мертвопокровных букняках -15,2%; в разнотравно-папоротниковых -12,6%; в овсяницеваых – (8,5%). Общая зараженность деревьев грибными заболеваниями в рассмотренных насаждениях в среднем составляет 11,9% (табл.5).

Таблица 5
Характеристика пораженных деревьев грибными заболеваниями

Класс возраста	Количество пораженных деревьев, шт / %.	Средние значения показателей						
		высота, м	диаметр, см	объем, м ³	высота прикрепления кроны, м	количество ПТ, шт	высот прикрепления ПТ, м	высота прикрепления крайнего верхнего ПТ, м
V-VI	19 / 2,7	17,1	19,6	0,248	9,8	1,2	1,3	1,6
VII – VIII	55 / 7,8	18,3	27,4	0,658	11,7	2,0	2,1	2,5
IX -X	97/16,5	20,1	38,7	1,586	13,8	3,5	2,4	3,7
XI – XII	129/35,8	21,6	46,5	2,579	14,9	4,1	2,9	4,2
XIII старше	79/37,2	23,4	58,3	4,611	16,0	4,2	3,4	4,4

Примечание: ПТ- плодовое тело дереворазрушающего гриба.

Выявлено, что деревья поражаются грибными заболеваниями в возрасте 80-120 лет. В этом возрасте средняя высота прикрепления кроны деревьев находятся в 9,8 м, крайнего верхнего плодового тела трутовика – в 1,6 м. По мере увеличения возраста до 260 и более лет средняя высота прикрепления кроны и крайнего плодового тела увеличивается соответственно до 16,0 м и 4,4 м. При этом увеличивается и средняя высота прикрепления плодовых тел от 1,3 м до 3,4 м, а также их количество от 1,2 шт. до 4,2 шт³⁵.

Результатами исследования (рис.14) также установлено, что средние значения протяженности гнили с возрастом увеличивается от 1,47 м в средневозрастных до 6,43 м в

³⁵ Yakhyayev A.B., Farzaliyev V.S., Safarova E.P. Distribution of stem decay in the beech trees of the Azerbaijan and its impact on the output of commercial wood // A.B. Yakhyayev, V.S. Farzaliyev, E.P. Safarova, - China: Journal of Forestry Research. Vol.30, – 2019. No 3, - pp. 1023-1028.

перестойных насаждениях, объем гнили соответственно от 2,5% до 13,3% от объема среднего дерева, а также с возрастом увеличиваются высоты прикрепления крайне верхнего плодового тела соответственно от 1,25м до 5,02м и объем кряжа с гнилью от 16,8% до 48,9% . Одновременно увеличивается и диаметр гнили на пне срубленных деревьев от 8,15 см до 32,70 см.

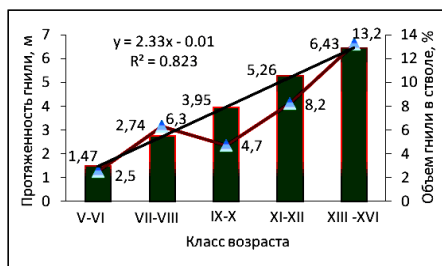


Рис. 14. Взаимосвязь классов возраста с протяженностью и объемом гнили

На основе полученных данных определено, что фактический выход деловой древесины из среднего дерева снижается примерно от 1,6 раза в средневозрастных до 4,2 раза в перестойных древостоях по сравнению с расчетным (табл.6).

Таблица 6

Выход деловой древесины в зависимости от возраста деревьев

Класс возраста	Объем модели (м³)	Средние значения выхода деловой древесины				Уравнение связи выхода деловой древесины с протяженностью гнили при классах возраста	Показатели	
		расчетного		фактического			R²	r
		м³	%	м³	%			
V – VI	0,231	0,0977	40,8	0,0589	25,1	$P_{\text{дел}} = 1,892L_{\text{г}}^2 - 9,820 L_{\text{г}} + 34,39$	0,251	-0,458
VII – VIII	0,359	0,1843	49,5	0,0923	24,0	$P_{\text{дел}} = 1,369L_{\text{г}}^2 - 10,84 L_{\text{г}} + 42,55$	0,181	-0,409
IX – X	1,203	0,6779	56,4	0,2647	22,1	$P_{\text{дел}} = -0,084L_{\text{г}}^2 - 2,708 L_{\text{г}} + 34,17$	0,241	-0,491
XI – XII	1,659	1,0208	61,4	0,3039	19,2	$P_{\text{дел}} = 0,244L_{\text{г}}^2 - 4,730 L_{\text{г}} + 36,93$	0,338	-0,575
XIII и старше	3,106	1,9705	62,7	0,4506	14,8	$P_{\text{дел}} = 0,251L_{\text{г}}^2 - 4,003 L_{\text{г}} + 29,65$	0,173	-0,353

Примечание: $P_{\text{дел}}$ – выход деловой древесины, %; $L_{\text{г}}$ – протяженность гнили в стволе, м.

В работе также составлены математические модели выхода деловой древесины в зависимости от протяженности гнили в стволе и по группам класса возраста буковых древостоев.

Лесоводственные особенности влияния сучьев на качество древесины бука. В результате проведенных исследований

установлено, что в мертвопокровных букняках стволы деревьев имеют наиболее длинную закрытосучковатую часть со средним значением 15,08 м (58,4 %), наименьшую в овсяницевоом – 10,61 м (51,3%). В буковых насаждениях количества здоровых сучьев варьируются в пределах 18-32 шт., сухих – 5-11 шт. По толщине преобладают сучья диаметром у основания 3-4 (расчетные 2,8-3,5) см, причем их размеры возрастают по мере увеличения диаметра дерева. Анализируя размещения сучьев по секциям высоты ствола, определено, что во всех типах леса с высотой по стволу количество здоровых сучьев увеличивается, и в последней секции на 1 м их приходится от 2,1 шт. в овсяницевоых букняках до 3,0 шт. в разнотравных. Наибольшее количество сухих сучьев находится тоже в последней секции – 0,3 шт. на 1 м. Соотношение сухих сучьев со здоровыми приблизительно составляет 1:5.

Лесоводственные особенности материальной оценки буковых древостоев. Для материальной оценки древостоев в пределах срединных ступеней толщины (24-64 см) построена шкала разрядов высоты с величиной интервалов между ними 2-3 м, т.е. около 10% от средней высоты большинства насаждений, отводимых в рубку. При построении шкалы разрядов был проведен многофакторный расчет хода роста отдельных деревьев по высоте и диаметру. В соответствии с оптимальной функцией роста построена новая шкала разрядов высот³⁶ (рис.15).

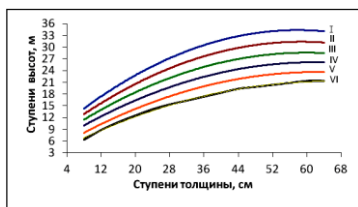


Рис. 15. Изменение высоты древостоев по разрядам высот I-VI

Количество разрядов устанавливалось с учетом покрытия всей области соотношения высот и диаметров исследуемой совокупности. При определении объема ствола по ступеням

³⁶ Yakhyayev A.B. Definition of the assortment structure of the beech trees in the north-eastern slope of the Great Caucasus in Azerbaijan // A.B. Yakhyayev, - Georgiya: Annals of agrarian science. Vol. 12, – 2014. № 4, - pp. 1-7.

толщины использовали общепринятую формулу, учитывающей площадь поперечного сечения, высоту и видового числа.

$$V_{ij} = \frac{10^{-4}}{4} \cdot \pi \cdot d_{i.ai}^2 \cdot h_{ij} \cdot f_i,$$

где i - индекс ступени толщины, $i = 1 - n$ (n -общее число ступеней толщины); j - разряд высот.

Объем стволов бука разделили на деловые, дровяные и отходы. Деловую древесину расчленили по категориям крупности, согласно ГОСТ 9462–88, на крупную, среднюю и мелкую. На основе выбранных разрядов высот и значения видового числа в относительных величинах вычисляли все объемообразующие элементы (деловой, технологической, дровяной части и отходы) стволов (P) по следующим формулам:

$$P_{ji} = \frac{V_{ji}}{V_{cr}^{e-k}} \cdot 100; \quad P_{Tex} = \frac{V_{Tex}}{V_{cr}^{e-k}} \cdot 100;$$

$$P_{op} = \frac{V_{op}}{V_{cr}^{e-k}} \cdot 100; \quad P_{omx} = 100 - \left(\sum_{i=1}^{4,3} P_{ji} + P_{Tex} + P_{op} \right),$$

Где V_{ji} - объем деловой части ствола, м³; V_{cr}^{e-k} - объем ствола в коре, м³; V_{Tex} - объем технологической части ствола, м³; V_{op} - объем дровяной части ствола, м³; $P_{отх}$ – отходы, м³.

Для характеристики выхода деловой древесины бука нами разработаны математические модели по разрядам высот, которые характеризуются высоким коэффициентом детерминации. Корреляционная связь между признаками - при выходе деловой древесины по ступеням толщины II и III разрядах высот характеризуются как обратно слабой. Значение коэффициента корреляции по выходу дров и отходов тоже оценивается как слабый (табл. 7).

Таблица 7

Модели выхода объемообразующих показателей стволов

Разряд высот	Математическая модель	r	R ²
II	$P_{дел} = 2E-05x^3 - 0,015x^2 + 1,503x + 33,04$	- 0,074	0,921
	$P_{др} = - 7E-05x^3 + 0,019x^2 - 1,473x + 51,40$	- 0,049	0,852
	$P_{отх} = 4E-05x^3 - 0,003x^2 - 0,029x + 15,54$	0,316	0,982
III	$P_{дел}^1 = 0,0003x^3 - 0,052x^2 + 3,224x + 8,01$	- 0,428	0,962
	$P_{др}^1 = - 0,000x^3 + 0,041x^2 - 2,413x + 60,60$	0,376	0,938
	$P_{отх}^1 = - 4E-05x^3 + 0,012x^2 - 0,823x + 31,50$	0,493	0,934

Полученные данные, выраженные в процентах от общего запаса, были выровнены графическим способом (рис.16) и

изложены в виде таблицы материальной оценки деревьев, которые представлены в диссертации.

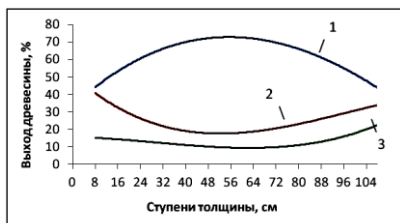


Рис. 16. Распределение объемообразующих показателей ствола деревьев II разряда высот: 1 – деловой древесины; 2 – дрова; 3 – отходов

По данным материальной оценки выявлено, что основные дре запасы буковых древостоев сосредоточены в 28-72 см-х ступенях толщины. Максимальный выход деловой древесины с 71,3-71,6 % достигается во II разряде высот 64-68 см-х ступенях толщины, а в III разряде высот с 67,8-67,3% выхода 44-48 см-х ступенях толщины. Соответственно, в этих группах ступеней толщины объем полученного дрова и отходов будет наименьшим: дрова - 19,4-19,5 % и 16,3-17,3 %; отходы - 9,0-9,2 % и 15,9-15,4 %.

Лесоводственно-экологические особенности возраста рубки древостоев. Исходя из биологии и экологической функции бука восточного, а также из ориентации хозяйства на выращивание определенных сортиментов для средне- и высокополнотных насаждений I и II бонитета возраст эколого-экономической спелости³⁷ установили в 200-240 лет, а в низко- и среднеполнотных насаждениях III и IV бонитета – в 160-200 лет. В указанных пределах возрастов целесообразно проведение соответствующих лесовосстановительных рубок с повторностью одного класса возраста, т. е. каждые 20 лет (табл.8).

**Таблица 8
Возрасты рубок буковых древостоев по эколого-экономической спелости**

³⁷ Яхьяев А.Б. Эколого-экономическая спелость буковых древостоев // А.Б. Яхьяев, - Баку: Труды ЦБ Сада НАН Азерб., т. XIV . – 2016. – с. 117-121.

Бонитет насаждений	Возрасты спелости и рубки леса						
	естественная	техническая по категориям крупности			экологическая		
		крупная	средняя	крупная средняя	поглощение CO ₂	выделение O ₂	пылеудержание
I-II	240 лет и старше	181-220	161-200	161-220	141-180	141-180	141-180
III-IV	180 лет и старше	201-240	181-220	181-240	161-200	161-200	141-180

VII Глава. Эколого-лесоводственные особенности проведения рубки ухода и системы лесовосстановительных рубок в буковых древостоях Губинского лесного района

В этой главе изложены следующие эколого-лесоводственные особенности проведения рубки ухода и лесовосстановительных рубок в буковых лесах района исследований.

Эколого-лесоводственные особенности проведения рубки ухода во вторичных буково-грабовых насаждениях изучали в 9-12 и 18-22-летних молодняках с участием в составе от 2 до 4 ед. бука. Двухприемные рубки ухода проводили с интенсивностью от 8% до 52% в течение 10 лет, при этом в течение 20 лет учет осуществляли четыре раза. Рубку проводили преимущественно верховым методом с выборкой из первого яруса быстрорастущих пород и комбинированным методом, освобождая бук от угнетающего влияния верхнего и нижнего пологих второстепенных пород³⁸.

На основании полученных данных с целью восстановления коренных букняков региона в буково-грабовых молодняках рекомендуется проводить с интервалом 5-7 лет интенсивные рубки ухода: в возрастном диапазоне 9-12 лет с вырубкой за два приема до 60%; в диапазоне 18-22 лет до 50% запаса молодого поколения.

Эколого-лесоводственные особенности совершенствование режимов рубок ухода буковых лесов. С целью восстановления коренных буковых древостоев региона с учетом действующей нормативной базы, материалов лесоустройства, результатов собственных исследований буковых лесов разработана более совершенная нормативная база для проведения всех видов рубок ухода по хозяйственным секциям. В эти хозсекции включены семенные

³⁸ Яхьяев А.Б. Рубки ухода в буково-грабовых молодняках северо-восточного склона Большого Кавказа в пределах Азербайджана // А.Б. Яхьяев, - Уфа: Вестник БГАУ, - 2014. №1, - с. 91-95.

насаждения, распространенные на северных и южных экспозициях с полнотой 0,4-1,0 и I-IV классами бонитета. Здесь все буковые леса по производительности разделены на низкополнотные (БкНп), среднеполнотные (БкСп) и высокополнотные (БкВп) насаждения с соответствующими показателями. А в пределах каждой хозсекции эти леса разделены на распространенные на северных и южных экспозициях, по крутизне - распространенные на склонах с крутизной до 20^0 и более 20^0 , по составу древостоя - с участием бука 8-10 и 5-7 единицами³⁹. В совершенной нормативной базе основными выходными данными являются показатели минимальной сомкнутости молодого поколения буковых насаждений до и после ухода, интенсивности и повторяемости рубок ухода в них. В конце для каждого варианта выведены целевые составы древостоев, соответствующие их возрасту главной рубки. Разработанная программа проведения рубки ухода в буковых лесах представлена в диссертации.

Эколого-лесоводственные особенности проведения и совершенствование системы лесовосстановительных рубок в буковых древостоях. Как известно, все горные леса Азербайджана относятся к I группе, им присуще особый режим рубок, при котором пользование древесиной носит подчиненный характер. Поэтому, в буковых лесах данного региона наиболее приемлемы, лесовосстановительные рубки в виде выборочных рубок, которые допустимы на склонах северных экспозиции с крутизной до 30^0 , а на южных – до 25^0 . Склоны северных экспозиции с крутизной свыше 30^0 , южных- 25^0 относятся к особо защитным участкам, в которых допустимы лишь санитарно-осветлительные рубки. На основании анализа проведенных несплошных рубок, а также состояния и месторасположения буковых лесов Большого Кавказа, в работе были рекомендованы следующие виды лесовосстановительных рубок, которые распределялись по хозяйственным группам типов леса, степеней крутизны горных склонов и основным целевым назначениям (табл. 9).

Таблица 9

³⁹ Яхьяев А.Б. Нормативная база проведения рубки ухода в буковых насаждениях Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, - Оренбург: Известия ОГАУ, - 2015. № 2, - с. 10-13.

Рекомендуемые виды лесовосстановительных рубок по хозяйственным группам типов леса

Хозяйственная группа типов леса (индексы типов)	Крутизна склонов	Основное целевое назначение групп типов леса	Основной способ рубки по группам типов леса
Чистые и смешанные низкополнотные (0,4 – 0,5) буковые леса Бк – С ₂ , С ₃ ; Бк – Д ₂ , Д ₃ ; ГрБк – С ₂ , С ₃ ; ГрБк – Д ₂ ; ДБк – С ₂ ; ЯсБк – С ₂ , С ₃ ; ЯсБк – Д ₂ ; КлБк – С ₃ ; ОсБк – С ₃ ; БерБк – С ₂ ; КлГрБк – С ₂ ; ДГрБк – С ₂ ; ЯсГрБк – С ₂ ; ОлГрБк – С ₃ ; БерГрБк – С ₂ .	до 20 ⁰	Водорегулирующие и почвозащитные леса, Рекреационно-защитные леса	Комплексно-выборочные рубки
	21 - 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Комплексно-выборочные рубки
	более 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Санитарно-осветлительные рубки
Чистые (сопутствующие породы до 2-х ед.) среднеполнотные (0,6 – 0,7) буковые леса Бк – С ₂ , С ₃ ; Бк – Д ₂ , Д ₃ ; ГрБк – С ₂ , С ₃ ; ГрБк – Д ₂ , Д ₃ .	до 20 ⁰	Водорегулирующие и почвозащитные леса, Рекреационно-защитные леса	Комплексно-выборочные рубки Добровольно-выборочные рубки
	21 - 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Комплексно-выборочные рубки
	более 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Санитарно-осветлительные рубки
Смешанные (сопутствующие породы более 2-х ед.) среднеполнотные (0,6 – 0,7) буковые леса ГрБк – С ₂ , С ₃ ; ГрБк – Д ₂ , Д ₃ ; ДГрБк – С ₂ , С ₃ ; ДГрБк – Д ₂ ; ЯсГрБк – С ₂ ; КлГрБк – С ₂ , С ₃ ; ОлГрБк – С ₃ .	до 20 ⁰	Водорегулирующие и почво-защитные леса, Рекреационно-защитные леса	Комплексно-выборочные рубки Добровольно-выборочные рубки
	21 - 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Комплексно-выборочные рубки
	более 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Санитарно-осветлительные рубки
Чистые и смешанные высокополнотные (0,8 – 1,0) буковые леса Бк – С ₂ ; ГрБк – С ₂ , С ₃ ; ГрБк – Д ₃ .	до 20 ⁰	Водорегулирующие и почво-защитные леса,	Добровольно-выборочные рубки. Группово-выборочные рубки
	21 - 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Комплексно-выборочные рубки
	более 30 ⁰	Почвозащитно-водоохранные леса	Санитарно-осветлительные рубки

Эколого-лесоводственные особенности проведения опытных комплексно-выборочных рубок во вторичных буково-грабовых древостоях. Результаты исследования установлено, что с комплексными рубками за два приема запас бука в составе древостоев увеличился в более 2,0-2,6 раза. Тогда как, в их составе участие граба как второстепенной породы по запасу уменьшалось на 30 % и 49 % . Несмотря, на интенсивное восстановление после двух приемов по главному пользованию, буковая часть в составе

насаждения представлена с 4-5 единицами⁴⁰. Поэтому, для устойчивого формирования буковых и грабово-буковых насаждений, а также для обеспечения необратимости процесса переформирования насаждений рекомендуется в буково-грабовых насаждениях провести 2-3 приема рубок по главному пользованию, в зависимости от первоначальной доли бука в составе насаждений. При этом, в составе молодого поколения оставляемой на дорастивание, участие бука с приемами рубки ухода рекомендуется довести до 4-6 ед., а также иметь в виду, что более 60 % деревьев, вырастающих в первом ярусе (часть переформирования) должны состоять из бука⁴¹.

Лесоводственно-технологические особенности проведения рубок промежуточного пользования в буковых древостоях. В исследованиях были выполнены все виды рубок ухода и выборочно-санитарные рубки с разработкой лесосек секторным способом и интенсивностью по запасу - 5,5-14,6 %. Для проведения рубок промежуточного пользования нами предложена технологическая схема на базе самоходной канатно-трелевочной установки (СКТУ), которая предназначена для разработки лесосек горных районов с пересеченным рельефом и с частичным или полным использованием древесной массы (рис.17).

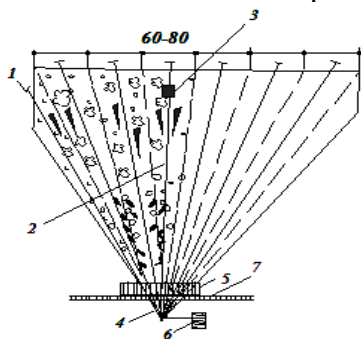


Рис. 17. Технологическая схема разработки лесосек с применением самоходных канатных установок при рубках промежуточного пользования: 1 – тыловой блок; 2 – тягово-несущий канат; 3 – грузовая каретка; 4 – привод; 5, 6 – соответственно приемная и погрузочная площадки; 7 – лесовозная дорога.

⁴⁰ Яхьяев А.Б., Фарзалиев В.С. Результаты комплексных рубок в буково-грабовых насаждениях Большого Кавказа в пределах Азербайджана // А.Б. Яхьяев, В.С Фарзалиев, - Красноярск: Сибирский лесной журнал, - 2014. № 3, - с. 140-149 .

⁴¹ Yakhyayev A.B., Gurbanov E.M., Farzaliyev V.S., Seyfullayev F.S. The regeneration of Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) share in the secondary hornbeam stands using the complex cutting // A.B. Yakhyayev, E.M. Gurbanov, V.S. Farzaliyev, F.S. Seyfullayev, - Czech: Journal of Forest Science, 67, - 2021 (1), - pp. 12-20.

В опытах, участок насаждения разбивали вдоль склона на секторы шириной в верхней части 60 – 80 м. В свою очередь, для удобства эти же секторы разбивали на пасеки шириной 50 – 60 м, которые примыкают к трассе канатной установки под острым углом (30–40⁰) с уклоном вверх⁴². Трассу под несущий (тягово-грузоподъемный) канат с шириной 1,5-2,0 м прокладывали посередине секторов (пасек), разрабатывая их последовательно. При разработке лесосек применялись сортиментная технология и системы машин включающие БП – ГТ+миниГТ – СКТУ – ТТк. Промежуточные сборочные пункты организовали около магистральных дорог районного значения с площадью 1,5-2,0 га. Основным показателем качественного проведения рубок являлась степень поврежденности насаждений, которая была в допустимых интервалах.

VIII Глава. Лесоводственно-экономические особенности использования древесного сырья буковых древостоев Губинского лесного района

В этой главе изложены результаты следующие исследования лесоводственно - экономических особенностей использования древесного сырья буковых древостоев Губинского лесного района.

Структура и объемы древесного сырья полученного от рубок ухода. По материалам лесоустройства на 1992-2003 гг. в хозяйствах Губинского лесного района рубки ухода в молодняках была проведена на 0,6 % площади, с 1 га изымали 9,5-12,9 м³ от общей массы, из которой ликвид составил 7-9 м³. Как видно, объемы лесохозяйственных работ были очень низкими, а заготовленное древесное сырье не было полностью использовано.

В хозяйствах региона прореживания проводили на 0,3-0,4 % площади, а с 1 га изымали 10,6-12,4 м³ древесного сырья. На долю проходных рубок приходилась 4/5 часть всего объема рубок ухода (по площади – 70-80 %), с 1 га заготавливали 16,7- 21,6 м³ древесного сырья. Из полученного сырья в основном заготавливали

⁴² Яхьяев А.Б., Грязькин А.В. Особенности выборочных рубок в буковых лесах Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, А.В. Грязькин, - Саратов: Вестник Саратовского Госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, - 2014. № 11, - с. 47-52.

тонкомерные и средние сортименты, которые имели ограниченный сбыт⁴³.

Важным резервом увеличения объемов древесного сырья являются – лесосечные отходы, образующиеся на лесосеках в больших объемах, которые до сих пор используются неэффективно. Для решения этой задачи необходимо знать объем отходов, который на 1000 м³ заготовленного древесного сырья рассчитывается в м³ следующей формулой.

$$P = \sum_{i=1}^k a_i b_i \frac{C_i}{100},$$

где: P – объем лесосечных отходов, м³; a_i – доля древесного сырья i – й породы в формуле породного состава лесных насаждений, м³; b_i – средневзвешенный норматив выхода данного вида отхода i – й породы, м³; k – количество пород деревьев в составе насаждений; C_i – средневзвешенные нормативы выхода элементов кроны для дерева каждой породы, м³.

Материальная оценка и основные направления использования древесного сырья промежуточного пользования. В последних десятилетиях в буковых лесах разрешается проводить только промежуточные рубки, которые являются основными способами получения древесной массы. На этих рубках во время осветления и прочистки насаждений, хворост и маломерную древесину заготавливают в незначительных объемах. Только в летнее время в древесном сырье преобладает техническая зелень. Ее объемы сначала увеличиваются, достигая максимального значения (1,31 т/га.) при прочистках, а при последующих видах рубок стабилизируются. Аналогичная динамика характерна для технологической щепы, максимальный объем которой (2,56 м³/га) образуется при прочистках (табл. 10).

⁴³ Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П. Структура и объемы древесного сырья полученного от рубок ухода в буковых лесах Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, Э.П. Сафарова, - Москва: Лесохозяйственная информация. ВНИИЛМ, - 2014. № 4, - с. 73-80.

Таблица 10

Объемы древесного сырья, полученного от рубок ухода

Категория древесного сырья	Средние значения объемов древесного сырья, полученного при рубках ухода				Итого
	осветление	прочистка	прореживание	проходные рубки	
Деловая древесина, м ³	- / -	0,13 / 130	4,0 / 4000	6,94 / 6940	11,07 / 11070
Технологическое сырье, м ³	1,47 / 1470	2,56 / 2560	2,18 / 2180	2,15 / 2150	8,36 / 8360
Техническая зелень, т	1,07 / 1070	1,31 / 1310	0,69 / 690	0,68 / 680	3,75 / 3750

Примечание: в числителе приведены объемы в расчете на 1га.; в знаменателе - объемы в расчете на 1000 га.

При прореживаниях в составе полученного древесного сырья преобладает тонкомерная, т. е. мелкая и средняя деловая древесина (58,2 %), а техническая зелень составляет 10 % общего объема. Крупномерную древесину в основном получают при проходных рубках (35,1 % деловой), но доля средней (28,5 %) и мелкой (36,4 %) древесины от тонкомерных деревьев также значительна. При проходных рубках объем технической зелени не превышает 7 % общей массы древесного сырья. Во время выборочно-санитарных рубок заготавливается 15,30 м³/га древесного сырья, из которого 10,43 м³ составляет деловая древесина, 3,82 м³ технологическое сырье и 0,76 т/га технической зелени. В деревообрабатывающих предприятиях республики из буковых лесоматериалов в основном выпускаются дверные блоки, штучный паркет, строганный шпон, элементы деревянных лестниц, деревянные ящики, поддоны и др. продукции. Поэтому, во время опытных работ мы тоже ориентировались на сортименты деловой древесины, предназначенные для изготовления указанных продукции. Деловую древесину распределяли по категориям крупности и на востребованные сортименты, полученные объемы которых представили в табл.11.

Таблица 11

Распределение деловой древесины

Деловая древесина	Пиловочник, м ³	Фанерный кряж, м ³	Паркетный кряж, м ³	Тарный кряж, м ³	В круглом виде, м ³
Крупный	2,45	1,35	1,41	0,53	0,61
Средний	1,29	1,28	2,93	2,22	0,48
Общий	3,74	2,63	4,34	2,75	1,09

Другим направлением в рациональном использовании древесины и расширении ее сырьевой базы является вовлечение в

производство маломерной и низкокачественной древесины и лесосечных отходов. Лесосечные отходы по существующим в Республике технологиям переработки, разделяются на две основные фракции: 1) на древесную волокнистую массу, пригодную для использования в производстве древесных плит и в биоэнергетике; 2) на древесную зелень, пригодную для получения ряда ценных биологически активных продуктов лечебно-профилактического, кормового и другого назначения⁴⁴.

Организационно-технологические особенности использования древесного сырья промежуточного пользования. Использование безотходных технологий является очень важным направлением для повышения эффективности лесохозяйственного производства, решения ряда сложных экологических вопросов, мобилизации коллектива предприятий на эффективное использование местных лесных ресурсов.

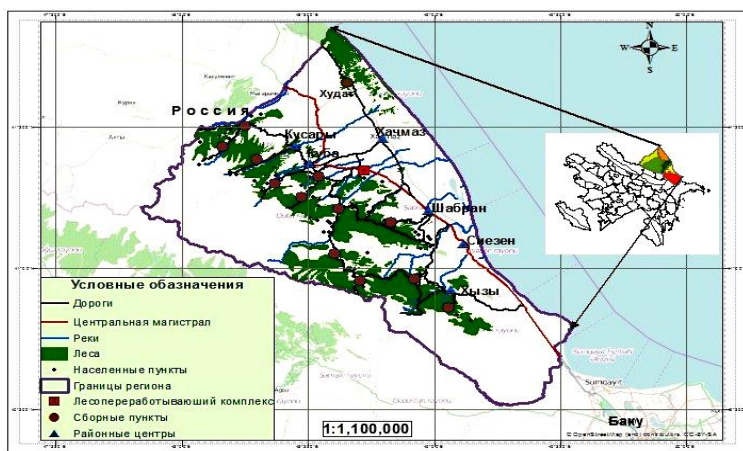


Рис. 18. Картограмма размещения сборочных пунктов и лесоперерабатывающего комплекса

С этой целью доставка заготовленного древесного сырья в полном объеме, бесперебойно и частично отсортированном виде в

⁴⁴ Яхьяев А.Б. Особенности использования древесного сырья буковых лесов Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, - Казан: Вестник Казанского ГАУ, - 2015. №2 (36), - с. 164-168.

пункт лесопереработки нами предусмотрена в 8 направлениях (с протяженностью 40-50 км каждый). т.е. в основных лесных массивах региона организовать 2-3 сборочных пунктов, которые рассчитаны для сбора древесного сырья находящихся в радиусе 15-20 км. Основные направления сбора и транспортировки древесного сырья и предполагаемые месторасположения сборочных пунктов и лесоперерабатывающего комплекса в районе исследований представлены, по составленной ГИС программе в картосхеме (рис. 18). Доставленное древесное сырье в сборочные пункты планируется разделить размерно-качественные группы с последующей укладкой их в штабель. Неликвидную древесину уплотняя, обвязывали с многооборотными стропами в объеме до 2 скл. м³ и укладывали в штабеля. Транспортировку отсортированного древесного сырья от сборочных пунктов до лесоперерабатывающего комплекса – потребителю, будут осуществляться самопогружающимися лесовозными автопоездами. Лесоперерабатывающий комплекс планируется располагать в районе подступа г. Губы, т. е. около центральной автомагистрали региона вблизи реки Гарачая⁴⁵. В лесоперерабатывающем комплексе предусматривается организовать следующие производственные участки: лесопильно-паркетно-тарный; мелкооборотный; технологической щепы; технической зелени, на основе которых разработана технологическая схема по выпуску готовых продукции (рис. 19).

Эколого-лесоводственные особенности организации интенсивных хозяйств в лесах Большого Кавказа. Важнейшая задача для развития лесных хозяйств региона на будущем – совершенствование способов и технологий лесовыращивания и лесопользования т. е. его интенсификация. В общем смысле интенсификация означает сокращение удельных затрат труда и средств на единицу конечного продукта (в лесовыращивании – на 1 м³ спелой древесины и единицу недревесной продукции), а также улучшение полезных функций леса. Такая организация хозяйств

⁴⁵ Яхьяев А.Б., Абиев Ю.Т. Организационно-технологические особенности использования древесного сырья, полученного от рубок промежуточного пользования в буковых лесах Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, Ю.Т. Абиев, - Воронеж: Лесотехнический журнал. – 2015. №1 (17), - с. 197-206.

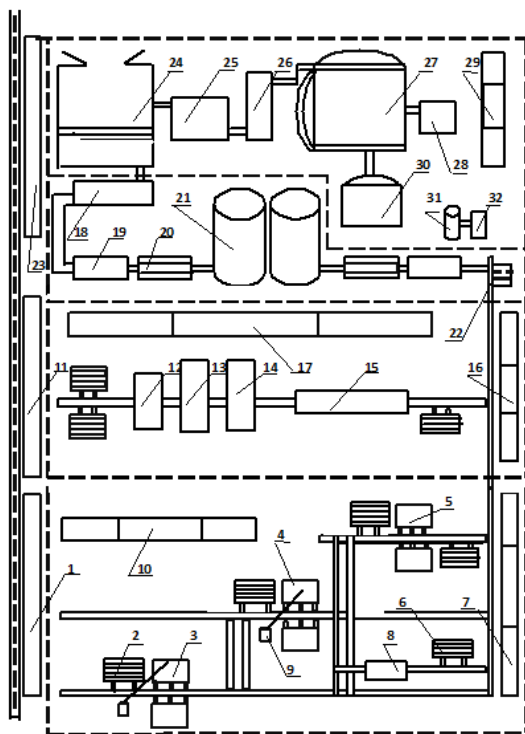


Рис. 19. Технологическая схема лесоперерабатывающего комплекса по производству готовой продукции: 1 – лесобиржа деловой древесины; 2 – штабель круглых сортиментов; 3 – модуль крупномерных сортиментов I ряда; 4 – модуль средних и короткомерных сортиментов и брусочки II ряда; 5 – модуль тарных заготовок; 6 – штабель пиломатериалов; 7 – склад пиломатериалов; 8 – центр переработки пиломатериалов; 9 – бункер для отходов; 10 – вспомогательные сооружения. 11 – лесобиржа тонкомерной и низкокачественной древесины; 12 – модуль подачи заготовки; 13 – модуль формирования явных базовых поверхностей; 14 – модуль продольного деления полуфабриката; 15 – модуль приема готового пиломатериала; 16 – цеха по производству мелкотоваров; 17 – склад мелкотоварной продукции. 18 – бункер для не кондиционной древесины; 19 – рубительная машина; 20 – сортировочная установка; 21 – бункер для щепы; 22 – накопитель для горбыля. 23 – лесобиржа зеленой древесины; 24 – разделительная установка зеленой массы и древесной части; 25 – бункер зеленой массы; 26 – подготовительное отделение зеленой массы; 27 – емкость экстрагирования зеленой массы; 28 – бункер зеленой массы после экстрагирования; 29 – емкость раствора экстрагированных веществ; 30 – склад готовой продукции; 31 – бункер топливных отходов; 32 – газогенератор.

дает возможность на промышленной основе использовать более полно и рационально лесные ресурсы в закрепленных за ним лесной территории и на принципах неистощительного пользования. К такому предприятию относится комплексное лесное предприятие, практиковавшееся в Уральских кедровниках и Карпатских хвойно-лиственных лесах⁴⁶. С целью интенсификации лесного хозяйства региона, рекомендовано организовать комплексное лесное предприятие с функциями лесохозяйственной и лесопромышленной деятельностью, а также побочного пользования лесов. При этом удельный вес элементов данного предприятия сохранять в следующих соотношениях: лесохозяйственная деятельность – 30-40%; лесопромышленная деятельность – 45-55 %; побочное пользование и подсобное сельское хозяйство – 15-20%.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований сделаны следующие выводы и рекомендации:

1. Современные буковые древостои Губинского лесного района Большого Кавказа по степени изреженности состоят: из расстроенных - 40-50%, естественных - 30-40% и девственных - 10-20% категорий насаждений. В хозяйственных мероприятиях с учетом эколого-лесоводственных особенностей этих насаждений возрастные и размерные границы поколений древостоев рекомендуется выделять в пределах: в молодняках – 61-120 лет (8-20 см), приспевающих - 121-180 лет (24-44 см), спелых – 181-240 лет (48-64 см) и перестойных – 241 лет и более (68 см и больше).
2. Установлено что, в зависимости от лесорастительных условий под пологом буковых древостоев с сомкнутостью полога 0,60-0,75 и в открытых местностях до 25 м от стены

⁴⁶ Яхьяев А.Б., Гарибов Дж. А., Алиева Н.И. Особенности организации интенсивных хозяйств в лесах Большого Кавказа // А.Б. Яхьяев, Дж. А. Гарибов, Н.И. Алиева, - Баку: Науч. труды АзАСУ, - 2014. № 2, - с. 90-96.

леса букняки успешно восстанавливаются, а с меньшей сомкнутостью и большего расстояния в составе увеличиваются малоценные породы с последующем формированием производных насаждений.

3. В зависимости от эколого-лесоводственных особенностей местности культуру бука рекомендуется создавать с частичной обработкой почвы и расположением их в шахматном порядке в поперек склонов: в маленьких и средних окнах на расстоянии до 30 м от стены леса, методом посева с площадками размером 1х1м и 1х2 м; в больших окнах, прогалинах и полянах методом посадки с полосами размером 4,5-6,0 х 24-36 м.
4. Установлено что, в зависимости от лесорастительных условий состояние буковых древостоев по индексу поврежденности насаждений оценивается как: в мертвопокровном типе леса ($i=0,32-0,38$) – здоровые; разнотравном типе ($i=0,55-1,46$) – ослабленные; овсяницевоом типе ($i=1,64-2,92$) – сильно ослабленные. Качество древесины по фактическому выходу деловой части из стволов буковых деревьев пораженных грибными заболеваниями снижается от 1,6 раза в средневозрастных до 4,2 раза в перестойных древостоях.
5. Определен максимальный выход деловой древесины по таблице материальной оценки древостоев во II разряде высот составил -71,3-71,6 % полученный в 64-68 см-х ступенях толщины. По сортиментным таблицам максимальный выход сортиментов в этом разряде высот составил: пиловочник - 45,5-48,6 % в 72-76 см-х, фанерные кряжи - 19,7-19,8 % в 48-52 см-х, паркетные кряжи – 12,8-13,5 % в 36-40 см-х ступенях толщины.
6. Для восстановления коренных буковых древостоев в зависимости от эколого-лесоводственных особенностей в производных грабовых и буково-грабовых молодняках рекомендуется проводить рубки ухода с интервалом 5–7 лет и интенсивностью 50-60% запаса. С целью переформирования основного древостоя рекомендуется применять комплексно-выборочные рубки - на северных экспозициях

в 2-3 приема, а на южных экспозициях в 3-4 приема, по выборочным рубкам с интенсивностью 10-30 % по запасу, по рубкам ухода - 20-40 % по количеству, сроком повторяемости 10-20 лет.

7. С учетом водоохранно-защитных функций насаждений комплексно-выборочные рубки и рубки ухода буковых древостоев рекомендуется проводить секторным способом, который предназначен для разработки лесосек с частичным или полным использованием древесной массы в горных условиях со сложными рельефными элементами. При этих рубках предусмотрено применять сортиментную технологию и систему машин БП – ГТ+мини ТТк – СКГУ – ТТк.
8. Определены объемы и структура древесного сырья полученного от рубок промежуточного пользования в буковых древостоях Губинского лесного района, которые были: общая - 23,08 м³/га, деловая древесина - 11,07 м³/га, технологическое сырье – 8,36 м³/га, техническая зелень – 3,75 т/га. А также установлены основные направления использования этого сырья в лесопильно-деревообрабатывающих и древесноплитных производствах а также для изготовления биологически активных продуктов лечебно-профилактического и другого назначения.
9. С учетом эколого-лесоводственных особенностей распространения буковых лесов региона для полного использования заготовленного древесного сырья в 8 направлениях рекомендуется организовать 14 промежуточных сборочных пунктов, рассчитанных для сбора, доставки и первичной переработки этого сырья. С целью полного использования заготовленного древесного сырья разработана технологическая схема лесоперерабатывающего комплекса, где планируется организовать четыре производственных участков с выпуском готовой продукции.
10. Для интенсификации лесного хозяйства, в местах рекомендуется организовать комплексные лесные предприятия с функциями лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности, а также побочного пользования лесов.

Удельный вес этих элементов рекомендуется сохранять в следующих соотношениях: лесохозяйственная деятельность – 30-40%; лесопромышленная деятельность – 45-55 %; побочное пользование и подсобное сельское хозяйство – 15-20%.

Основное содержание диссертации опубликовано в работах

1. Яхьяев А.Б. Об использовании древесного сырья лесов Азербайджана // - Баку: Труды Инст. Ботаники НАН Азерб., - т. XXV. – 2004. - с. 118-122.
2. Яхьяев А.Б. Антропогенная динамика лесных массивов северо-восточных склонов Большого Кавказа // - Баку: Труды Инст. Ботаники НАН Азерб., - т. XXVII. - 2007. - с. 98-104.
3. Яхьяев А.Б. Влияние климатических условий на распространение бука восточного на Кавказе // - Баку: Экоэнергетика. Научно-технический журнал, - 2011. № 3, - с. 62-66.
4. Яхьяев А.Б., Мамедова Г.А., Меликов А.А. Возрастная структура буковых древостоев северо-восточных склонов Большого Кавказа // - Баку: Известия НАН Азерб., сер. биол. науки, - т. 66. – 2011. № 3, - с. 112-116.
5. Яхьяев А.Б. Составление таблицы хода роста буковых насаждений северо-восточного склона Большого Кавказа // - Баку: Ученые записки АзАСУ, - 2012. № 1, - с. 76-82.
6. Яхьяев А.Б. Прирост и отпад буковых древостоев северо-восточного склона Большого Кавказа // - Баку: Труды ЦБ Сада НАН Азерб., - т. X. – 2012. - с. 261-269.
7. Яхьяев А.Б. Возрастная и размерная структура буковых насаждений северо-восточных склонов Большого Кавказа // Материалы V межд. конф., - Баку: Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках, - 2013. - с. 323-332.

8. Яхьяев А.Б. Рубки ухода в буково-грабовых молодняках северо-восточного склона Большого Кавказа в пределах Азербайджана // - Уфа: Вестник БГАУ, - 2014. №1, - с. 91-95.
9. Яхьяев А.Б., Фарзалиев В.С. Результаты комплексных рубок в буково - грабовых насаждениях Большого Кавказа в пределах Азербайджана // - Красноярск: Сибирский лесной журнал, - 2014. № 3, - с. 140-149.
10. Яхьяев А.Б., Грязькин А.В. Особенности выборочных рубок в буковых лесах Большого Кавказа // - Саратов: Вестник Саратовского Госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, - 2014. № 11, - с. 47-52.
11. Яхьяев А.Б., Гарибов Дж. А., Алиева Н.И. Особенности организации интенсивных хозяйств в лесах Большого Кавказа // - Баку: Научные труды АзАСУ, - 2014. № 2, - с. 90-96.
12. Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П. Структура и объемы древесного сырья полученного от рубок ухода в буковых лесах Большого Кавказа // - Москва: Лесохозяйственная информация. ВНИИЛМ, - 2014. № 4, - с. 73-80.
13. Яхьяев А.Б., Абиев Ю.Т. Организационно-технологические особенности использования древесного сырья, полученного от рубок промежуточного пользования в буковых лесах Большого Кавказа // - Воронеж: Лесотехнический журнал. ВГЛТУ, - т. V. – 2015. №1 (17), - с. 197-206.
14. Яхьяев А.Б. Нормативная база проведения рубки ухода в буковых насаждениях Большого Кавказа //- Оренбург: Известия ОГАУ, - 2015. № 2, - с. 10-13.
15. Садыхова С.А., Сафарова Э.П., Яхьяев А.Б. Возобновление букняков северо-восточных склонов Большого Кавказа // - Баку: Труды Инст. Ботаники НАН Азерб., - т. XXXV. – 2015. - с. 80-85.
16. Яхьяев А.Б., Халилов Е.В. Влияние ценотических факторов на возобновительные процессы букняков

- Большого Кавказа // - Баку: Аграрная наука Азербайджана, - 2015. № 4, - с. 91-94.
17. Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П. Современное состояние заготовки и использования древесного сырья лесов Азербайджана // - Баку: Сборник науч. труд. Инст. Дендрологии НАН Азерб., - 2015. - с. 73-81.
 18. Курбанов Э.М., Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П. Возобновление букняков Большого Кавказа в зависимости от типа леса // - Баку: Вестник Бакинского Университета, сер. ест. науки, - 2016. №1, - с. 94-102.
 19. Яхьяев А.Б., Халилов Е.В. Взаимосвязь таксационных признаков буковых древостоев // - Екатеринбург: Аграрный вестник Урала, - 2016. № 7 (149), - с. 61-66.
 20. Яхьяев А.Б. Результаты добровольно-выборочных рубок в буковых древостоях Большого Кавказа в пределах Азербайджана // - Минск: Труды БГТУ, - 2016. № 1 (163), - с. 93-96.
 21. Яхьяев А.Б. Особенности использования древесного сырья буковых лесов Большого Кавказа // - Казан: Вестник Казанского ГАУ, - 2015. № 2 (36), - с.164-168.
 22. Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П., Сейфуллаев Ф.Н. Современное состояние буковых древостоев // - Баку: Известия НАН Азерб., сер. биол., - 2017. №1, - с.74-78.
 23. Яхьяев А.Б., Сафарова Э.П., Садыхова С.А. Распространение сучьев в древесине бука восточного // - Баку: Труды Инст. Ботаники НАН Азерб., - т. XXXVI. – 2016. - с. 25-29.
 24. Яхьяев А.Б. Эколого-экономическая спелость буковых древостоев // - Баку: Труды ЦБ Сада НАН Азерб., - т. XIV. – 2016. - с. 117-121.
 25. Yakhyaev A. B. Evaluation of beech timber stands on the northeast sides of Greater Caucasus Mountain Range // International scientific-practical conference, - Tbilisi: Current challenges of sustainable forest management in Caucasus, - 2013. - p. 54.

26. Yakhyayev A.B. Definition of the assortment structure of the beech trees in the north-eastern slope of the Great Caucasus in Azerbaijan // - Georgiya: Annals of agrarian science. - vol. 12. – 2014. № 4, - pp. 1-7.
27. Yakhyayev A.B. The impact of rot to the qualitu of the beech wood / Innovative approaches to conservation of biodiversite // International conference, - Baku: Institute of Botany Azerbaijan NAS, - 2016. - p. 138.
28. Yakhyayev A.B., Farzaliyev V.S. Reforestation in beech forest of the Greater Caucasus // - Poland: Journal SYLWAN, - 2017. 161(7), - pp. 181-198.
29. Yakhyaev A.B., Farzaliyev V.S., Seyfullayev F.S. Results of silvicultural treatments conducted in the beech forests of Azerbaijan // - Czech: Journal of Forest Science, - 64. - 2018 (9). - pp. 394-401.
30. Yakhyayev A.B., Farzaliyev V.S., Safarova E.P. Distriution of stem decay in the beech trees of the Azerbaiyan and its impact on the output of commercial wood // - China: Journal of Forestry Research, - Vol. 30. - 2019. No. 3, - pp. 1023-1028 .
31. Yakhyaev A.B., Gurbanov E.M., Farzaliyev V.S., Seyfullayev F.S. The regeneration of Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) share in the secondary hornbeam stans using the complex cutting // - Czech: Journal of Forest Science, - 67. - 2021(1), - pp: 12-20.

Защита диссертации состоится «14» сентября 2022-го года
в «11⁰⁰» часа на заседании Действующего совета Д. 1 32/2 при
Института Почвоведение и Агрохимии НАН Азербайджана

Адрес: AZ-1073, гор. Баку, улица А. Султанова. 12

Диссертацией можно познакомиться в библиотеке
Института Почвоведение и Агрохимии НАН Азербайджана

Электронные версии диссертации и автореферата
размещены на официальном интернетом сайте библиотеки
Института Почвоведение и Агрохимии НАН Азербайджана

Автореферат разослан «10» сентября 2022 -го года по
необходимым адресам.

