

П. В. ВОРОПАНОВ

**О ПОВЫШЕНИИ
ОБЩЕЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ
ЛЕСОВ
РУБКАМИ УХОДА**

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

1960

П. В. ВОРОПАНОВ

О ПОВЫШЕНИИ
ОБЩЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
ЛЕСОВ
РУБКАМИ УХОДА



ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

Москва

1960

Ленинград

Автор *Петр Васильевич Воропанов*
Редактор *В. М. Велишанский*
Редактор издательства *М. Г. Горохов*
Технический редактор *А. И. Кузнецова*
Корректоры *Л. С. Киммель, Е. Л. Куперман*

Т—10978 Сдано в производство 30/V 1960 г. Подписано к печати 9/IX 1960 г.
Бумага 60×92¹/₁₆ Печ. л. физ. 9,75. Уч.-изд. л. 10,12 Тираж 3000
Издат. № 208/58 Цена 5 р. 05 к. С 1/I 1961 г. цена 51 к. Зак. 33
Москва, Гослесбумиздат

Калужская типография областного управления культуры, пл. Ленина, 5.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1955 г. Коммунистическая партия и советское правительство поставили перед лесоводами страны задачу — повысить прирост в лесах СССР в течение 10 лет на 10—15%. Выполнение этой задачи зависит от осуществления ряда лесохозяйственных мероприятий, в том числе от проведения рациональных рубок ухода.

В настоящее время среди лесоводов страны нет единого мнения по вопросу о влиянии рубок ухода на изменение общей продуктивности прореженных насаждений. Имеются два взгляда на рубки ухода; один из них трактует положительно роль ухода на повышение общей продуктивности леса, другой — отрицает такое влияние. В этом легко можно убедиться, если ознакомиться, например, с последними работами по рубкам ухода А. В. Савиной [44], Н. П. Георгиевского [23].

Мнение лесоводов-практиков о роли рубок ухода, по-видимому, выражено в «Наставлении по рубкам ухода» (изд. 1953 г.), которое предусматривает проведение ухода в насаждениях, имеющих полноту не ниже 0,8.

Все это побудило нас на создание настоящей монографии, в которой сделана попытка ответить на поставленный в ее заголовке вопрос.

В главе I работы изложены взгляды физиологов и лесоводов на природу образования древесного прироста, особенно его накопления как в прореженных, так и не затронутых рубками насаждениях.

В главе II обобщены значительные фактические материалы, опубликованные в отечественной и зарубежной специальной литературе, которые иллюстрируют полную и, я бы сказал, обязательную возможность повышения рубками ухода общей продуктивности насаждений как хвойных, так и лиственных. Из этих материалов можно видеть, что нередко наши выводы подтверждаются данными работ лесоводов, являющихся противниками нашего взгляда о возможности повысить общую продуктивность насаждения рубками ухода (Н. П. Георгиевский, А. В. Давыдов, А. Б. Жуков, М. Е. Ткаченко и др.).

Анализу материалов и критическому разбору высказываний виднейших сторонников взгляда о неизменяемости общей продуктивности насаждений под влиянием рубок ухода посвящена

глава III. При этом несколько подробнее рассмотрены материалы докторской диссертации А. В. Давыдова на тему «Научные основы и практика рубок ухода за лесом».

Содержание первых трех глав составляет анализ результатов рубок ухода, применявшихся при всем внешнем их разнообразии по единому принципу (или методу), когда назначение в рубку деревьев определялось морфологическими признаками без увязки их с физиологией дерева. Все кажущееся многообразие способов ухода до сих пор не выходило за пределы метода, при котором не учитывалось развитие дерева, а значит и внешние показатели физиологического состояния древесных растений.

Глава IV посвящена изложению разработанного нами нового метода рубок ухода, принципиально отличающегося от ранее применявшихся способов рубок ухода, которые, как мы отметили, можно объединить в один метод. В этой главе приводится не только доказательство физиологической разнокачественности деревьев в одновозрастном насаждении, но и показано особое отношение деревьев к рубкам ухода, а также к накоплению древесного прироста. Анализ роста и развития деревьев в насаждениях, в которых проведены рубки ухода, позволил установить особенности различных по росту и развитию деревьев в накоплении древесного прироста при изменении внешней среды рубками. Одновременно показано, что проведение рубок ухода по научному методу обеспечивает значительную и обязательную эффективность в накоплении прироста, т. е. в повышении общей продуктивности прореженных насаждений.

В главе V разработан вопрос о путях повышения общей продуктивности насаждений рубками ухода. В результате анализа значительного количества пробных площадей нами установлено, что общая продуктивность может быть повышена в прореженных насаждениях как хвойных, так и лиственных, как молодых, так и старых, как при однократном уходе, так и систематическом, при рубках любой интенсивности, но при одном обязательном условии: при отборе деревьев в рубку должны быть оставлены на корне стадийно молодые деревья, способные в новой среде, созданной рубками ухода, наращивать прирост и тем самым повысить общую продуктивность насаждения.

Мы сможем считать свою задачу выполненной, если читатель, ознакомившись с этой работой, согласится с нами в том, что при соблюдении предлагаемых нами условий рубки ухода повышают общую продуктивность прореженных насаждений.

Глава I

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

В настоящей главе предполагается рассмотреть теорию вопроса о рубках ухода за лесом, в частности проанализировать процессы, происходящие в насаждении после рубок ухода. При этом изложение материалов не претендует на исчерпывающую полноту, так как при решении задач, поставленных работой, нами использованы преимущественно те литературные источники, которые способствуют объяснению природы накопления древесного прироста на уменьшенном числе деревьев, оставшемся после ухода на площади прореженного насаждения. Сначала кратко рассмотрим биологическую сторону вопроса, в частности, последние работы лесоводов-физиологов, раскрывающие сущность физиологических изменений в организмах деревьев, подвергшихся осветлению. Эти изменения определяют особенности роста и развития деревьев после рубок ухода, характер восприятия ими новых условий внешней среды и решающее значение связей организма и среды на накопление древесного прироста. В главе освещаются взгляды виднейших представителей лесоводственной науки на возможность повышения общей продуктивности насаждений рубками ухода.

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБОСНОВАНИИ РУБОК УХОДА

Накопление древесного запаса в насаждении определяется в основном ассимиляционной деятельностью листьев или хвои растущих деревьев. Рубки ухода, изменяя световой режим, меняют тем самым процесс ассимиляции в лесу. Эффективность этого процесса зависит от количественного и качественного развития листьев (хвои) в кроне.

Значительное увеличение прироста древесины под влиянием систематических сильных прореживаний обуславливается лучшим развитием листового аппарата деревьев, кроны которых получают после прореживания возможность свободного развития и более сильной ассимиляционной деятельности. Этот вопрос экспериментально изучен Бойсен-Иенсеном и обобщен в его ра-

bote «Untersuchungen über die Stoffproduktion in jungen Beständen von Esche und Rotbuche».

По исследованиям Бойсен-Иенсена, ясеневые насаждения 18-летнего возраста после сильных прореживаний имели по сравнению с непрореженными насаждениями следующие таксационные показатели (табл. 1).

Таблица 1

Результаты сильных прореживаний
в ясеневых насаждениях

Насаждение	Количество воздушно-су- хой лисгвы в % от воз- душно-сухой древесины	Годичный при- рост древесины на 1 га	
		в м ²	в %
Сильно прореженное . .	8,2	8,3	14,2
Без ухода	5,6	6,0	6,8

Хотя площадь лисгвы у прореженного насаждения на 1 га меньше, чем у не тронутого рубкой, однако вес лисгвы в первом на каждую единицу веса древесины значительно выше. Потеря на дыхание в прореженном насаждении меньше, чем в непрореженном, а большая часть вырабатываемых при ассимиляции веществ идет на прирост ствола.

М. Е. Ткаченко в курсе «Общее лесоводство» [47] рассматривает особенности деятельности ассимиляционного аппарата деревьев, которая, как он указывает, определяется физиологической разнокачественностью хвои или лисгьев в одной и той же кроне дерева. Поэтому лисгья дерева могут быть различны по своему физиологическому значению. В зависимости от места нахождения лисгьев или хвои на ветви и места расположения ветви в кроне дерева лисгья и хвоя могут быть световыми, полутеневыми и теневыми. Световые лисгья и хвоя способствуют увеличению прироста, теневые — снижают его. М. Е. Ткаченко пишет о том, что в опыте датчанина Бойсен-Иенсена поверхность лисгвы 12-летнего ясеневоего прореженного насаждения определилась в 3,7 га на 1 га земельной площади, а непрореженного — 4,3 га. Между тем, по заключению названного исследователя, прирост прореженного насаждения будто бы превысил на 38% прирост непрореженного. Эта последняя цифра, по мнению М. Е. Ткаченко, нуждается в проверке, так как она расходится с выводами большинства других исследователей. Такое заключение непонятно: ведь сам М. Е. Ткаченко отмечает, что величина прироста определяется не столько количеством лисгвы, сколько ее качеством (световая лисгва). Он пишет, что если теневая лисгва и хвоя задерживают прирост, то отсюда ясна необходимость удаления из древостоя мерами ухода части деревьев для увеличения световой лисгвовой поверхности оставшихся и тем самым повышения у них прироста.

Юнак (сторонник сильных прореживаний) в работе «Проходные рубки в сосновых лесах» указывает, что за высший предел интенсивности проходной рубки нужно принять такую степень прореживания, которая могла бы обеспечить насаждению максимум количества хвои. Но, оказывается, между повышением прироста по массе древесины и количеством хвои нет прямой связи. М. Е. Ткаченко обратил внимание на ошибочность этого положения Юнака. Однако предвзятость М. Е. Ткаченко к выводам Бойсен-Иенсена необоснованна.

Из работы Н. Л. Коссович «Физиологический анализ рубок ухода за лесом», опубликованной еще в 1936 г. [32], можно почерпнуть следующие сведения. Материалы собраны в Сиверском леспромхозе (Кобринский лесохозяйственный участок) в 45-летнем елово-лиственном двухъярусном древостое с полнотой первого яруса 1,0, второго — 0,7. В 1929 г. в этом древостое А. В. Давыдовым была проведена комбинированным методом опытная рубка. Было выбрано по числу стволов 61% и по запасу — 47%. Опыты показали, что на шестой год после рубки ассимиляция CO_2 у деревьев на прореженной секции в 2 раза превысила таковую на непрореженной. У всех деревьев прореженной секции, в том числе относящихся к подчиненной части, наблюдалась положительная ассимиляция, увеличился ассимиляционный аппарат деревьев. Вес хвои, например, увеличился в два с лишним раза. Изменилось не только количество хвои, но и ее качество: у деревьев прореженной секции преобладает световой тип хвои, непрореженной — теневой тип.

Следовательно, после рубок ухода в насаждении наблюдаются условия, значительно более благоприятные для накопления древесной массы, чем на площади без рубок. Отсюда, заключает автор, ясна целесообразность прореживания.

В статье А. В. Савиной «Экологические и физиологические факторы, обуславливающие прирост древесины при рубках ухода» [45] приведены важные сведения о механизме накопления древесины в насаждениях, подвергшихся рубкам ухода.

Исследования производились на пробной площади, заложенной на рубки ухода в 1939 г. в Красноармейском лесничестве Пушкинского опытного лесхоза Московской области в сосновых культурах 14-летнего возраста. Пробная площадь состояла из трех секций: А — контрольной; В — с интенсивностью рубки в 17% по запасу и 24% по числу стволов; С — с интенсивностью рубки в 24% по запасу и 27% по числу стволов.

В результате семилетних наблюдений установлено, что слабые рубки с интенсивностью прореживания в 17% по массе (секция В) вызывают небольшие изменения световых и температурных условий; поэтому невелики и изменения в ассимиляции и развитии листовой массы, которыми обуславливается прирост древесины. Средняя интенсивность рубки с прореживанием в 24% по массе вызывает более сильные изменения внешней среды.

Освещенность под пологом насаждения после слабых рубок

(секция В) составляет до 15% от освещения на открытом месте, а при средних (секция С) — до 25—30%. По прошествии 7 лет (в 1946 г.) различия в освещенности выровнялись.

Положительная температура на прореженных секциях устанавливается на 5—10 дней раньше, чем на контрольной, что ведет к удлинению периода вегетации на них.

Процесс ассимиляции в первые годы после рубки проходит в 1,5—2 раза интенсивнее на среднепрореженной секции и в 1,3 раза на слабопрореженной по сравнению с контролем. По истечении 7 лет ассимиляция листового аппарата на секциях с уходом не различается с контролем. Вес листовой массы к этому времени у средних деревьев на секции В превышал контроль на 13%, а на секции С — на 60%. Ширина годичных слоев у деревьев на секции В была выше на 10%, на секции С — на 22% по сравнению с контролем.

Таким образом, наиболее эффективны в повышении прироста деревьев по диаметру рубки ухода средней интенсивности (секция С) при повторности в сосняках 20-летнего возраста, по-видимому, через 5—7 лет.

А. В. Савина продолжала работу над вопросами, связанными с механизмом образования древесного прироста при проведении мер ухода в лесу. В 1956 г. ею опубликована монография под названием «Физиологическое обоснование рубок ухода» [44]. А. В. Савина получила следующие интересные выводы.

1. Самые толстые деревья в однородном и разновозрастном древостое, при прочих равных условиях, имеют относительно большее количество теневой хвои, чем средние деревья. На всех деревьях в верхней части кроны преобладает световая хвоя, в средней — полутеневая, в нижней — теневая.

2. Наиболее интенсивно усваивает углекислоту световая хвоя верхней части кроны. Теневая хвоя, находящаяся, как правило, в нижней части кроны, ассимилирует с положительным балансом лишь при повышенном содержании усвояемой влаги в почве и освещенности не ниже 6% от полного освещения на открытом пространстве.

3. Прирост камбия прежде всего начинается у деревьев с хорошо развитой кроной и в вершине кроны.

4. Более высокий относительный прирост по ширине годичного слоя наблюдается у деревьев тонких ступеней толщины, если они не утратили способности восстанавливать крону и ассимиляционный аппарат в изменившихся условиях среды.

5. В результате рубок ухода более значительные изменения в анатомическом строении древесины происходят у деревьев тонких и средних ступеней толщины и менее заметные — в древесине самых толстых деревьев с разросшимися кронами.

6. Рубки ухода слабой интенсивности в сосновых и дубовых посадках почти не оказывают влияния на динамику физиологических процессов отдельных деревьев.

В настоящее время можно сделать обоснованные выводы о

связи внешней среды, изменяемой рубками ухода, с физиологическими процессами, протекающими в лесу, с одной стороны, и о связи этих последних с накоплением древесного запаса в насаждениях — с другой. Хотя работы Бойсен-Иенсена не выяснили полную картину этих процессов, однако они совершенно правильно ориентировали исследователей на выявление динамики физиологических процессов, происходящих в прореженном лесу, и определение связи последних с повышением продуктивности выращиваемых насаждений.

Как мы уже отмечали, нашими отечественными учеными теперь достоверно установлено, что прореживания, проводимые в лесу, вызывают обязательное увеличение прироста древесины.

Очень важен вывод о том, что рубки ухода слабой интенсивности почти не оказывают влияния на динамику физиологических процессов деревьев.

Оказывается, что наиболее интенсивно усваивают углекислоту деревья, имеющие относительно меньшее количество теневой хвои или листьев; к их числу относятся не самые толстые, а средние деревья.

Самый высокий относительный прирост наблюдается у деревьев тонких ступеней толщины.

Данные выводы о влиянии рубок ухода на динамику физиологических процессов достаточно полно характеризуют особенности формирования и размерность древесного прироста, откладываемого на деревьях в прореженном насаждении.

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ТЕКУЩИЙ ПРИРОСТ НАСАЖДЕНИЙ ПО ЗАПАСУ

Как мы только что показали, исследованиями физиологов установлена закономерная связь между рубками ухода и величиной древесного прироста. Если прореживание насаждений вызывает увеличение прироста, то, по-видимому, можно ожидать, что общая продуктивность таких насаждений должна возрасти.

Рассмотрим данные различных лесоводов-экспериментаторов и их выводы по этому вопросу.

В статье «К обоснованию рубок ухода» Н. П. Георгиевский [20] дает некоторые выводы по учету результатов рубок ухода на ранее заложенных постоянных пробных площадях. Им было исследовано 123 различных секции, объединенных в 38 пробных площадей. Секции характеризовали или степень интенсивности рубки при одном и том же методе, или различные методы, или, наконец, отсутствие ухода (контрольные). Автор пришел к следующим выводам.

1. Отпад и по числу стволов и по массе меньше на площадях, пройденных уходом.

2. С усилением интенсивности рубок примерно до 25—30% абсолютный текущий прирост по диаметру возрастает. Наиболь-

ший абсолютный прирост дают высокие ступени толщины. Наибольший процент текущего прироста наблюдается в низших ступенях толщины.

3. При комбинированном методе ухода текущий прирост по запасу повышается значительно (от 10 до 35%); процент текущего прироста по отношению к запасу, оставшемуся после рубки при уходе этим методом, повышается от 10 до 60%.

4. Общая продуктивность насаждения рубками ухода не повышается. Обычно размеры повышения продуктивности, по сравнению с контрольными площадями, не превышают 7—8%. Только в одном из всех исследованных случаев продуктивность повысилась более чем на 10%.

5. Рубки ухода совершенно не отразились на приросте: он оказался наибольшим на тех контрольных секциях, которые имели до рубки низкий запас. Процент текущего прироста по запасу после проведения рубок ухода на отдельных участках обратно пропорционален запасам этих участков до рубки. В результате рубок ухода (а по всей вероятности и без них) наиболее эффективно, при прочих равных условиях, продуцируют насаждения с меньшим запасом независимо от того, был ли проведен уход или нет. Общая продуктивность насаждения как бы приближается к наибольшей возможной при данных почвенно-грунтовых условиях.

6. Только одним топором повысить продуктивность леса, по-видимому, невозможно. Пока имеется больше данных, указывающих на невозможность увеличения продуктивности насаждений рубками ухода.

В этой работе Н. П. Георгиевского находим необъяснимое противоречие его выводов тем положениям физиологов, о которых говорилось ранее; мало того, автор противоречит сам себе в вопросе о приросте, что видно из сопоставления его выводов в пунктах 2 и 3 с выводами в пункте 5. Однако, если учесть, что секционные исходные материалы по пробным площадям Н. П. Георгиевский признает несопоставимыми, то станет понятным, почему вопрос о ходе изменения общей продуктивности насаждений остался у него неразрешенным. Подтверждением этому служат отклики на эту работу, опубликованные в журнале «Лесное хозяйство» № 6 за 1941 г. в статье М. Л. Дворецкого и М. А. Аникина «К обоснованию рубок ухода», в которой авторы критикуют методы обработки материалов и полученные на основе этого выводы Н. П. Георгиевского. Они полагают, что автор статьи с материалом не справился, оказался во власти цифр и дал образец некритического и ненаучного использования опытных данных. Авторами отмечено также, что Н. П. Георгиевский не учел изменений видового числа происшедших за период наблюдений. Таким образом, отсутствовала единая методика по вычислению запасов насаждения, что отразилось на точности определения текущего прироста по запасу. М. Л. Дворецкий и М. А. Аникин отмечают также, что в работе Н. П. Георгиевско-

го отсутствуют сведения о сравнимости разных секций в пределах одной и той же пробы.

Вследствие перечисленных причин по Н. П. Георгиевскому абсолютный текущий прирост и его процент не имеют строго закономерной связи ни с интенсивностью рубок, ни с методами ухода. Из его выводов следует также, что разреживанием создаются условия для интенсивного прироста, что обеспечивает наибольшую производительность, возможную при данных условиях местопроизрастания.

В статье «К вопросу о рубках ухода» (21) Н. П. Георгиевский вновь отмечает трудность подбора сопоставимых объектов (секций) на пробных площадях, закладываемых для установления эффективности рубок ухода. Автор указывает, что все имеющиеся в настоящее время исследования по рубкам ухода страдают одним большим недостатком, в значительной степени обесценивающим полученные материалы, который заключается в том, что почти ни в одном опыте с рубками ухода нельзя поручиться за действительную однородность сравниваемых объектов.

В этой же статье Н. П. Георгиевский считает возможным вновь утверждать о некоторых особенностях роста, якобы установленных им в прореженных насаждениях. Он пишет, что анализ материалов указывает на существование связи между производительностью (или запасом) насаждения до рубки ухода и процентом последующего текущего прироста. Как правило, насаждения с меньшей до рубки продуктивностью растут более эффективно, вследствие чего и происходит сближение и выравнивание производительности сравниваемых участков.

Вновь напрашивается вопрос к Н. П. Георгиевскому, на каких объектах ему удалось установить эти связи? Если установленные связи соответствуют действительности, то почему до сих пор автор работы не дал ответа на вопрос о характере и условиях накопления древесного прироста в прореженном насаждении при сопоставлении этого процесса с контрольным насаждением. У Н. П. Георгиевского нет достаточного количества объектов с равными до заложения опыта качествами для выяснения вопроса об общей продуктивности насаждений прореженных и непрореженных. Поэтому, как нам кажется, он не имеет достаточных оснований утверждать, что текущий прирост по запасу и общая производительность древостоев почти равны в прореженных и непрореженных насаждениях. Как утверждают физиологи — о чем мы кратко говорили ранее, — этого не может быть. Несмотря на это, Н. П. Георгиевский пишет в работе «Рубки ухода за лесом»:

«...необходимо принять, что текущий прирост на прореженных и непрореженных участках в среднем одинаков, хотя временно может быть и выше.

Общая производительность древостоев при рубках ухода в практически ощутимых размерах не увеличивается; происходит только выравнивание в величинах производительностей на от-

дельных участках или же соотношение остается прежним. Поскольку не происходит увеличения производительности, постольку рубка в размерах, превышающих естественный отпад, будет вести к снижению запасов»¹.

В 1939 г. в журнале «Лесное хозяйство» № 11 была опубликована работа К. Б. Лосицкого «Следует ли применять рубки ухода высокой интенсивности». В отличие от Н. П. Георгиевского, автор этой работы придерживается другого взгляда на характер изменения древесного прироста в прореживаемых насаждениях. Им использованы данные БелНИИЛХ за 1938 г.

На примере 70-летнего дубово-грабового древостоя К. Б. Лосицкий показывает высокую эффективность рубок ухода слабой и средней интенсивности (выборка до 30% от первоначального запаса) по сравнению с приростом за такой же период до ухода; период наблюдения шестилетний (табл. 2).

Таблица 2

Изменение текущего прироста в дубово-грабовом насаждении
в результате прореживания

(по данным К. Б. Лосицкого)

Секция	Выборка в % по запасу	Текущий прирост по запасу		
		до ухода в м ³	после ухода	
			всего в м ³	в % к приросту на площади без ухода
К	—	1,60	1,54	96
А	22,0	1,90	2,33	123
В	34,6	2,50	3,26	130
С	53,3	1,54	2,11	137

Из табл. 2 видно, что в то время как при изъятии из древостоя 22% от первоначального запаса текущий прирост по запасу увеличивается на 27%, дальнейшее усиление изреживания повышает текущий прирост по сравнению с менее интенсивным изреживанием только на 7%.

С этими выводами К. Б. Лосицкого следует согласиться. Одновременно можно отметить следующее.

На секциях К и С до ухода текущий прирост по массе был почти одинаков, что, по-видимому, объясняется общностью условий внешней среды в этих секциях. Через 6 лет на секции К прирост упал, а на секции С значительно возрос.

На секциях А и В, где текущий прирост по массе до ухода был значительно выше, чем на секции К, находим также значи-

¹ Н. П. Георгиевский. Рубки ухода за лесом, М.—Л., Гослесбумиздат, 1957, стр. 74—75.

тельное возрастание прироста за шестилетний период. При этом на секции В, где начальный текущий прирост был выше, чем на секции А и К, и увеличение прироста больше.

На всех трех секциях, где были проведены рубки ухода, выявлено положительное влияние прореживаний на изменение внешней среды, что сказалось на увеличении прироста.

Исходные запасы на пробной площади по секциям были в 1932 г. следующими: К — 256 м³, А — 202 м³, В — 208 м³, С — 280 м³ на 1 га (К. Б. Лосицкий, Влияние рубок ухода на прирост в лесах БССР, Сборник работ БелНИИЛХ, 1948 г., вып. VII, стр. 43, табл. 9).

Таким образом, положение Н. П. Георгиевского о повышенном текущем приросте по запасу в насаждениях со сниженной полнотой (секции А и В) отвечает действительности. Но наряду с этим анализируемый нами материал (секции К и С) опровергает другое положение Н. П. Георгиевского о невозможности увеличить рубками ухода текущий прирост. Заметим, что исходный запас на секции С был даже выше, чем на контроле.

В журнале «Лесное хозяйство» № 5/11 за 1938 г. была опубликована работа Б. А. Шустова «Об оптимальных рубках ухода за лесом». Автор приводит материалы, характеризующие текущий прирост по запасу в 56-летних грабово-ясеневых насаждениях, подвергшихся рубкам ухода различной степени интенсивности. На пробной площади в 1932 г. исследования производились на пяти секциях, состав насаждений которых колебался в пределах от 6Г 2Я2И до 5Я5Г. В 1936 г., по прошествии 4 лет с момента проведения рубок ухода, текущий прирост по запасу изменился следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

Изменение текущего прироста в грабово-ясеневом насаждении
в результате прореживаний
(по данным Б. А. Шустова)

Секция	Выборка в % по запасу	Прирост по массе за год	
		в м ³ /га	в %
А (контроль)	—	6,03	100
В	30	6,60	109
С	40	9,45	157
Да	50	8,85	147
Дв	65	6,70	111

Б. А. Шустов установил, что текущий прирост по массе увеличивается прямо пропорционально интенсивности рубки. Им найден также предел увеличения прироста (секция Дв), который определяется, по-видимому, резким изменением условий

внешней среды при чрезмерной выборке запаса (65%). Наибольший текущий прирост, как видно из табл. 3, наступает в условиях выборки 40% запаса, что снижает полноту насаждения на 0,4.

Наряду с изучением характера изменения текущего прироста по запасу при рубках ухода, важно выяснить ход его накопления при рубках различной интенсивности, что в свою очередь определяет полноту вышедшего из-под рубки насаждения. В. В. Памфилову принадлежат исследования в этой области, обобщенные им в диссертации «Влияние различных степеней изреживания насаждений на текущий прирост по массе и качество его». Работа была выполнена по данным пробных площадей, заложенных в 1933—1936 гг.; результаты рубок ухода учтены в 1940 г. Судить по материалам диссертации, как отразились рубки различной интенсивности на общую продуктивность насаждений, не представляется возможным, но ход изменения текущего прироста по запасу можно проследить (табл. 4). Автор диссертации установил, что при данном возрасте относительный прирост насаждения повышается с понижением полноты, в то время как абсолютный текущий прирост снижается. Правда, как отмечает В. В. Памфилов, характер изменения Z_v с полнотой насаждения бывает и иным, так как абсолютный текущий прирост по запасу никогда не бывает наивысшим у наиболее полного насаждения (см. табл. 4 пробные площади №№ 12, 23, 27, 32, 34, 36).

Влияние разных полнот одновозрастного насаждения на текущий прирост по запасу показано в табл. 5.

Из табл. 5 видно, что насаждения полнотой 0,5—0,6 могут давать абсолютный текущий прирост, по запасу равный или больший, чем сомкнутые насаждения. Рациональными рубками ухода следует только умело направлять этот прирост.

Формирование насаждений зависит от интенсивности рубок ухода, их повторяемости и других лесохозяйственных мероприятий. Формулы Гергардта для определения текущего прироста насаждений не учитывают указанные ранее факторы и поэтому не могут гарантировать достаточно точный результат во всех случаях. Для определения текущего прироста насаждений, состоящих из теневыносливых пород, Гергардтом предложена следующая формула:

$$Z_d = Z_n (2,0 - 1,0p)p, \quad (1)$$

где:

Z_d — текущий прирост таксируемого насаждения;
 Z_n — текущий прирост насаждения при полноте 1,0;
 p — полнота насаждения.

По этой формуле можно установить, что с понижением полноты насаждения, его Z_d всегда меньше Z_n . Так, при $p=1,0$ $Z_d = Z_n$; при $p=0,8$ $Z_d = 0,96 Z_n$; при $p=0,5$ $Z_d = 0,75 Z_n$.

При изучении влияния полноты на прирост в сложных дубо-

Таблица 4

**Изменение прироста соснового насаждения по запасу
в результате прореживаний**

(Из диссертации В. В. Памфилова)

Возраст насаждения в годах к моменту прореживания (1933—1936 гг.)	№ пробной площади	Выборка запаса в %	Учетный запас насаждения в 1940 г. в м³/га	Полнота насаждения, полученная в результате прореживаний	Прирост насаждения в м³/га после прореживания (в 1940 г.)	
					абсолютный Z_v в м³/га	относительный P_v в %
25	12	1	185	1,14	13,1	7,08
	13	22	169	0,95	14,3	8,45
	14	35	144	0,79	12,7	8,80
	15	41	123	0,69	11,7	9,56
	16	55	106	0,52	10,8	10,20
	17	63	88	0,41	9,9	11,20
	18	67	75	0,36	8,1	10,80
	19	69	75	0,26	8,8	11,80
	20	74	65	0,23	7,8	12,10
	21	80	50	0,15	6,2	12,40
	22	82	43	0,15		
38	23	15	209	0,82	5,5	12,80
	24	33	180	0,68	9,0	4,30
	25	42	161	0,59	9,4	5,20
	26	53	138	0,44	9,2	5,70
46	27	12	266	0,83	8,6	6,20
	28	21	239	0,69	8,8	3,30
	29	37	198	0,61	11,3	4,71
	30	44	181	0,53	9,5	4,84
	31	52	165	0,47	7,6	4,21
50	32	6	307	0,74	7,3	4,45
	33	26	259	0,61	11,3	3,70
70	34	3,7	437	0,75	12,2	4,60
	35	27	202	0,51	7,9	1,80
86	36	1,5	538	0,84	9,3	3,20
	37	25	432	0,61	7,2	1,33
	38	37	390	0,53	8,4	1,96
	39	39	346	0,47	7,8	2,00
	40	46	309	0,41	6,9	1,98
	41	48	305	0,40	6,0	1,94

Таблица 5

**Абсолютный текущий прирост по запасу в разреженных до
различной полноты сосновых насаждениях**

(по данным В. В. Памфилова)

Возраст насаждения в годах	Полнота	Z_v по запасу в м³/га	Полнота	Z_v по запасу в м³/га
38	0,82	9,0	0,59	9,2
46	0,83	8,8	0,61	9,5
70	0,75	7,9	0,51	9,3
86	0,84	7,2	0,53	7,8

вых насаждениях Ф. П. Моисеенко установил, что процент текущего прироста древостоя первого яруса находится в обратной прямолинейной зависимости от полноты этого яруса. Эту зависимость он выразил формулой

$$P_d = P_n(3 - 2p), \quad (2)$$

где:

p — полнота насаждения;

P_d — процент текущего прироста насаждения полнотой p ;

P_n — процент текущего прироста по таблицам хода роста насаждений при полноте 1,0.

При полноте дубрав 0,7—0,8 абсолютный текущий прирост может превышать на 10—12% прирост сомкнутых (нормальных) насаждений; при изреживании насаждений до полноты 0,75 он увеличивается, а затем уменьшается, хотя процент текущего прироста продолжает непрерывно расти. Изменение абсолютного текущего прироста в зависимости от полноты насаждения Ф. П. Моисеенко выражает формулой

$$Z_d = Z_n(3 - 2p)p. \quad (3)$$

Формула (3) содержит уточненные коэффициенты, полученные в результате анализа экспериментальных данных, и имеет преимущества перед формулой (1) Гергардта.

Зависимость текущего прироста по запасу от полноты насаждений, разреженных при рубках ухода, по данным Моисеенко, будет следующей (табл. 6).

Таблица 6

Изменение текущего прироста по запасу ($Z_v^{\text{тек}}$) в дубовых насаждениях, разреженных до разной полноты

Полнота	тек Z_v	P_v	Полнота	тек P_v	P_v
	в долях от древостоя полнотой 1,0			в долях от древостоя полнотой 1,0	
1,0	1,00	1,0	0,6	1,08	1,8
0,9	1,08	1,2	0,5	1,00	2,0
0,8	1,12	1,4	0,4	0,88	2,2
0,7	1,12	1,6	0,3	0,72	2,4

Из табл. 6 следует, что при полноте 0,5 в древостое можно, как правило, иметь абсолютный текущий прирост по запасу, равный приросту такого же нормального насаждения полнотой 1,0. Эти выводы Ф. П. Моисеенко совпадают с данными, полученными нами из диссертации В. В. Памфилова.

Резюмируя изложенное, можно сделать следующие выводы.

1. Прореженные до определенной полноты насаждения, как правило, обеспечивают повышенный древесный прирост. Под-