



УДК 630.221.01:630.231.1

## Об оставлении на корню фаутной осины при рубках смешанных лесных насаждений

© С.С. Багаев

---

### **On keeping on a root doted aspen wood at fellings of the mixed forest stands**

**S.S. Bagaev** (The branch of FBU “VNIILM” “Central European Forest Experimental Station”)

The complexity of the matter and necessity of its thorough investigation are emphasized. Different variants, such as keeping of a growing aspen, ringbarking, an injection of silvicides are considered. The conclusion about perspectivity of deprivation of an aspen creeping—rooted abilities by a method of an injection of silvicides is made.

**Key words:** an aspen, sprouts, ringbarking, silvicide, injection, reforestation

### **Об оставлении на корню фаутной осины при рубках смешанных лесных насаждений**

**С.С. Багаев**

Подчеркивается сложность проблемы и необходимость ее изучения. Рассматриваются различные варианты — оставление растущей осины, кольцевание, инъекция арборицидов. Сделан вывод о перспективности лишения осины корнеотпрысковой способности методом инъекции арборицидов.

**Ключевые слова:** осина, корневые отпрыски, кольцевание, арборицид, инъекция, возобновление

Филиал ФБУ «ВНИИЛМ» «Центрально-европейская ЛОС»

Адрес: 156605, г. Кострома, пр-т Мира, д. 134,

Телефон: (4942) 55–64–72; факс: (4942) 55–62–21

E-mail: ce-los@mail.ru

Вследствие сильного антропогенного давления в XX веке на продуктивные биогеоценозы площади ранее преобладающих спелых коренных хвойных лесов в Костромской области резко сократились, и в настоящее время заготовка древесины ведется главным образом в смешанных древостоях. Произрастающую в них осину рубят в возрасте доминирующей породы; при этом она имеет удельный вес в составе ельников и березняков соответственно 2 и 3 единицы, является перестойной и имеет низкий выход деловой древесины, в связи с сильной пораженностью стволовой гнилью.

Лесозаготовители в настоящее время стараются оставлять осину на корню. Это обусловлено тем, что заготовка и вывозка низкокачественной древесины, не имеющей сбыта, приносит большие убытки.

Оставление недорубов действующими «Правилами заготовки древесины» запрещено. Оставление осины на корню допускается лишь Пушкинскими критериями устойчивого лесопользования, разработанными в 2000 г. неправительственными природоохранными организациями [17].

До середины 70-х годов прошлого столетия в СССР разрешалось проведение так называемых «условно-сплошных рубок» с оставлением на корню фаутовых и тонкомерных деревьев малоценных пород (в основном осины и березы), с использованием, вывозкой и лесосплавом которых возникали большие трудности.

С конца 70-х годов условно-сплошные рубки стали запрещать, а за оставленные недорубы — штрафовать. Некоторые лесозаготовители осиную древесину использовали для прокладки лесных дорог «лежневок», для производства колотых осиновых балансов, технологической щепы и на иные цели, другие не нужные им деревья все-таки оставляли. Однако в большинстве случаев, под угрозой штрафов и санкций осину полностью вырубали.

Центрально-европейская ЛОС ВНИИЛМ в течение нескольких лет проводила исследования естественного лесовосстановления корнеотпрысковой осины и ели на вырубках в Костромской области с оставлением фаутовой

осины без проведения и с проведением лесоводственных мероприятий [2, 3, 8].

Были заложены пробные площади, где определялись таксационные показатели и количество оставленных деревьев на 1 га. Формирование молодняков изучалось по методике В.С. Моисеева, возобновительные процессы — по методике А.В. Побединского. Собранный материал обработан методами вариационной статистики.

#### **Лесовозобновление и продуктивность насаждений на вырубках с оставленной на корню осиной**

В Костромской области после сплошных рубок часто наблюдается смена хвойных лиственными породами, главным образом березой и осиной, обладающей высокой корнеотпрысковой способностью. Количество отпрысков осины, по нашим исследованиям, в первые годы достигает 164 тыс. экз./га.

Целесообразность оставления осины при проведении рубок главного пользования в Западной Сибири отмечал еще в 1953 г. Г.В. Крылов [12], а значительное ослабление корнеотпрысковой способности у оставшихся деревьев по сравнению со сплошной рубкой в Архангельской области фиксировали П.Н. Львов и А.А. Панов [13].

Эти авторы отмечали, что на участках условно-сплошных рубок первой половины и 60-х годов XX столетия из оставленного тонкомера и крупного подроста ели сформировались, в основном, смешанные хвойно-лиственные и хвойные древостои.

Наши исследования в ОГКУ «Павинское лесничество» в 20–30-летних древостоях, формирующихся на вырубках в ельниках с оставлением перестойной осины в количестве от 10 до 123 шт./га и сохранением хвойного подроста, показали, что в них доминирует ель в количестве от 6,5 до 9,5 тыс. шт./га, со средней высотой у 30–50 % деревьев 7–8 м [11]. На площадях с оставлением не менее 120 стволов на 1 га (110–115-летнего возраста с полнотой 0,4 и со средними высотой и диаметрами соответственно 34 м и 47–54 см) произрастают почти чистые ельники, а на участках с несколькими десятками

деревьев осины, с полнотой 0,2–0,3 — смешанные древостои с 4–7 единицами ели в составе. На лесосеках с полностью вырубленной осиной сформировались лиственные насаждения со средним составом 5Ос2Б3Е.

Под разреженным до полноты 0,2–0,4 пологом сохраненный хвойный подрост предварительной генерации растет и развивается лучше, чем на открытых местах (превышения значений среднего годового прироста составляют 30–50 %), а число корневых отпрысков меньше в 1,3–2 раза.

Часть оставленных деревьев осины (27–40 %) по прошествии значительного срока засохла, сломалась или вывалилась под воздействием ветра. Подрост и тонкомер ели при этом повреждались в незначительной степени.

Вопросы, связанные с оставлением осины, в лесоводственном отношении изучены недостаточно, поэтому представляют определенный интерес материалы, полученные нами при обследовании вырубок первого десятилетия (в целом удовлетворительного состояния) в ОГКУ «Костромское лесничество» (Сумароковская лосиная ферма, имеющая статус участкового лесничества) и ОГКУ «Галичское лесничество» (Вексинское участковое лесничество, где при лесозаготовках использовались, соответственно, традиционная (бензопилы, трелевочные тракторы), комплексная машинная отечественная (ЛП–19+ЛТ–154+ЛП–33) и скандинавская (харвестер + форвадер) технологии, преимущественно с сохранением хвойного подроста [9]).

Было обследовано 13 производственных участков с оставлением осины — общей площадью не менее 70 га — в кисличниковой и черничниковой группах типов леса. Лесосеки разрабатывались в смешанных древостоях 60–85-летнего возраста с преобладанием березы — 62 % площадей (участие осины в составе колебалось от 1 до 5 единиц), осины — 23 % (6–9 единиц в составе) и ели — 15 %. Количество жизнеспособного предварительного подроста доходило до 3,5 тыс. шт./га. Число оставленных осин после рубки варьировало от 13 до 50 шт./га в кварталах Сумароковской лосиной фермы и от 143 до 160 шт./га — при разработке лесосек агрегатной техникой в Вексинском

участковом лесничестве. Наибольшее число деревьев осины оставлено при лесозаготовках финской техникой ООО «Фория Кострома» — 224–227 шт./га.

Осину со средними диаметрами ствола от 22 до 42 см и высотами от 21 до 33 м оставляли в недорубах, где незначительно присутствовали береза и ель.

Вегетативное возобновление слабее всего в недорубах, представленных единичными деревьями и небольшими куртинами (оно в 11,3 раза меньше, чем на сплошных вырубках), и сильнее — в недорубах 20-метровой ширины, где среднее количество отпрысков достигает 20–21 тыс. шт./га. Под пологом леса молодой осины в 9–14 раз меньше, чем на открытых местах.

На участках с оставлением осины предварительный еловый подрост представлен в большем (в 1,5 раза) количестве, чем на сплошных вырубках. Здесь же, благодаря положительному влиянию разреженного осинового полога, у подроста более высокая интенсивность роста в высоту (в 1,1–1,4 раза). Так по четырем 10-летним вырубкам средние высоты ели предварительной генерации составили, соответственно, 1,98 м и 1,68 м. При частичном оставлении осины количество молодняка колеблется от 2,6 до 3,9 тыс. шт./га, в том числе ели — от 1,3 до 1,7 тыс. шт./га.

По двум участкам получены данные о корнеотпрысковом возобновлении осины от пней на вырубках — по направлению к недорубам (кв. 1 Сумароковской лосиной фермы). Прослеживается четкая закономерность уменьшения количества корневых отпрысков и их средней высоты при перемещении от центральной части вырубке к периферии и вглубь недоруба. На расстоянии не менее 20 м от края недоруба, ближайшего к вырубке, отпрыски полностью отсутствуют.

При рубке комплексами агрегатных машин с соблюдением технологии с сохранением подроста и оставлением фаутной осины на корню сохранность елового подроста составила 70–73 % [9], а при использовании многооперационной техники на лесосечных работах она меньше.

На одном из объектов (кв. 108 Слудного участкового лесничества ОГКУ «Чухломское лесничество») в 90-летнем насаждении в летний период проводилась длительно-постепенная рубка с выборкой 54 % деревьев по количеству и 59 % по запасу. Состав древостоя I класса бонитета 5Е3Ос2Б, тип леса — ельник-кисличник. Через 3 года [10] были заложены 3 учетные площади на секциях — со сплошной рубкой осины, с длительно-постепенной и на контроле (нерубленое насаждение). По числу корневых отпрысков первое место занимает сплошная рубка, второе — длительно-постепенная. Наибольшее представительство елового подроста — на контроле (3,7 тыс. шт./га).

Максимальная средняя высота у осины отмечена при сплошной и длительно-постепенной рубках. На участках с длительно-постепенной рубкой, так же, как и при сплошной рубке, формируются молодняки с доминированием осины в первом ярусе и присутствием ели во втором.

#### **Лесовозобновление на опытно-производственных площадях с проведенными лесоводственными мероприятиями по ослаблению корнеотпрысковой способности осины**

Известно, что механические способы борьбы с вегетативным возобновлением листовых пород трудоемки и малоэффективны [15]. Для лишения или заметного ослабления корнеотпрысковой способности фаутной осины существует два способа воздействия — кольцевание и инъекция арборицидов в стволы. Окольцовывание целесообразно проводить за 3–5 лет до проведения рубки [4, 9, 16]. Качество работы повышается при использовании бензиномоторных пил с пропилом коры, луба, камбия и древесины по всему периметру с заглублением шины на 2–3 см [7] (для большей надежности — дважды).

Водные растворы арборицидов вводятся в насечки (зарубки) через одинаковое расстояние по периметру в нижней части ствола [5, 16]. При химической подсушке рекомендуется использовать арсенал и производные глифосата [5, 14, 15]. Начальные сроки рубки деревьев — не ранее чем через 3–4 месяца после инъекции.

Для комплексной оценки последствий оставления осины на корню при проведении сплошных рубок Центрально-европейская ЛОС с 1999 г. по 2003 гг. заложила 5 опытно-производственных участков на площади 6,1 га с проведением лесоводственных мероприятий.

Лесосеки разрабатывались агрегатными комплексами в смешанных древостоях 65–125-летнего возраста с преобладанием березы (80 % площадей) и ели, с участием осины в составе от 2 до 4 единиц, в кисличниковой и черничниковой группах типов леса. Количество оставленных стволов по вариантам на вырубках колебалось от 58 до 286 шт./га, а число особей предварительного елового жизнеспособного подроста — от 2 до 4 тыс. шт./га. Средние размеры относительно равномерно расположенных на вырубках осин составляли по диаметру на высоте груди — 24–48 см; по высоте ствола — 23–30 м. Сохранность подроста на пасаках была высокой (не ниже 70 %).

На опытных участках изучалось влияние проведения лесоводственных мероприятий на ослабление корнеотпрысковой способности. Это инъекция арборицидов с разной концентрацией (1:1; 1:2; 1:3) водных растворов, вводимых в летний и осенний сезоны в стволы осин, растущих в насаждениях, оставленных на вырубках, а также в свежие пни и окольцовывание как всех оставленных стволов, так и одних только фаутных экземпляров. Помимо этого на некоторых объектах были включены варианты со сплошной рубкой и оставлением осины без всякого воздействия. Учетные работы на некоторых объектах проводились в течение 6 лет после закладки.

Для химической подсушки использовались глифосат, нитосорг, аминная соль 2,4-Д. На высоте 1,3 м острым топором при ударе к оси дерева под углом 45° делались насечки длиной 4–6 см на глубину проникновения в древесину 1 см; отщепы отводились к периферии и в них вводился раствор химиката из ручных малогабаритных опрыскивателей с мелкокапельным распылом. При диаметре дерева до 20 см делались 2 насечки с противоположных сторон, при диаметре до 30 см — 4, а при диаметре не менее 40 — 6 насечек с расстоянием друг от друга по

окружности ствола 20–30 см. Расход рабочего раствора — 1 мл на 1 насечку.

На участке № 1 в кв. 21 Ликиургского участка лесничества ОГКУ «Буйское лесничество» через 2 года после закладки, на постоянной пробной площади с оставлением всей осины (286 шт./га) число корневых отпрысков оказалось в 2,4 раза меньше, а елового подроста в 1,6 раза больше, чем на секции со сплошной рубкой. Через 5 лет на последней численность вегетативного потомства составила 25 тыс. шт./га, уменьшившись на 14 %, в то время как присутствие елового подроста увеличилось на 25 %. На пасаках с рубкой стволов без плодовых тел и кольцеванием фаутной осины количество относительно здоровых отпрысков составило 30,2 тыс. шт./га.

Несколько меньше (на 41 %) молодых осин на пасаках с окольцовыванием всех стволов бензопилой «Хускварна», которое не всегда было сделано качественно. Численность осины на опытных площадях превышает имеющуюся на контроле без рубки в 8–17 раз. Еловый подрост сохранился в большем (на 20–40 %) количестве на участках с оставлением осины, где его средняя высота составила 2,4–2,5 м.

На объекте № 2 в кв. 17 Вексинского участка лесничества ОГКУ «Галичское лесничество» проведены эксперименты по использованию во время рубки водных растворов арборицидов: раундапа (в летний и осенний сезоны), нитосорга, концентрированной аминной соли 2,4-Д, разбавленных в воде в соотношении 1:3, бензопилы «Хускварна» для окольцовывания стволов. Каждый вариант включал несколько пасаек с 55–105 экземплярами осины. Деревья засыхали постепенно (особенно крупные). Спустя 3 года, полностью усохли 35–40 % стволов и до 1/3 от общего количества не имели внешних признаков усыхания. Подавляющее большинство окольцованных деревьев (72 %) было вывалено с корнем или сломано под воздействием ветра [9]. При обработке осины аминной солью 2,4-Д в насаждении число жизнеспособных особей через 3 года составило 60 %. Полностью усохли стволы со средним диаметром 24–28 см. Наиболее жизнеспособными оказались деревья со средними диаметра-

ми 36–52 см. Сезон обработки существенного влияния не оказал.

Через 1 год после закладки, на площади с химической обработкой осин нитосоргом число корневых отпрысков оказалось в 3 раза меньше, а сохраненного елового подроста на 30 % больше, чем на пасеке со сплошной рубкой. Возобновившихся осин на волоках между пасаками с усохшими и спиленными деревьями оказалось примерно одинаковое количество. В последующие 2 года по всем вариантам отмечено значительное (в 1,4–2 раза) увеличение числа отпрысков.

При ослаблении корнеотпрысковой способности осины инъекцией арборицидов количество появившихся на пасаках отпрысков через 3 года оказалось меньше по сравнению со сплошной рубкой в 3–4 раза, тогда как при кольцевании — в 2 раза. Число порослевин на волоках между пасаками с подсушенной осинкой также в 2 раза меньше, чем на волоках между пасаками со срубленной осинкой. Хотя вегетативное возобновление на пасаках с химической подсушкой оказалось заметно слабее, однако оно и через 3 года остается значительным — 10–14 тыс. шт./га. Через 6 лет на вырубке произошло снижение численности отпрысков на 10–30 % по всем вариантам, вследствие усиления конкуренции за элементы питания и отпада более слабых индивидов. После проведения лесоводственных мероприятий число корневых отпрысков на пасаках с «химической подсушкой» оказалось в 4–4,5 раза меньшим, чем в варианте со сплошной рубкой — 38,7 тыс. шт./га, а в вариантах с оставлением осины и кольцеванием стволов — в 2 раза меньшим. По средней высоте разница составляет 10–20 см (1,7–1,9 м). Количество особей вегетативного происхождения на волоках между пасаками с подсушенной осинкой в 2,2 раза меньше, чем на волоках между пасаками со спиленной осинкой (30,7 тыс. шт./га). По числу порослевин (которое в целом значительное) варианты с химической обработкой, проведенной в летний и осенний сезоны разными препаратами, отличаются незначительно (9–10 тыс. шт./га). В нерубленном насаждении с подсушенной осинкой отпрыски полностью отсутствуют, а на контроле их было 0,6 тыс. шт./га.

Количество елового подроста на опытно-производственном участке в целом невелико, его средняя высота на постоянных пробных площадях с инъекцией стволов осины 6-летней давности достигла 2,4–2,5 м, что в 1,4–1,5 раза больше, чем на пасеке со сплошной рубкой.

Примерно такой же лесоводственный эффект был получен при «химической подсушке», проведенной Буйским леспромхозом в 2001 г. на площади 100 га под руководством и с участием Центрально-европейской ЛОС [9]. Обследование одной из лесосек с оставленной лесозаготовителями окольцованной осиной (кв. 58 выд. 7 Ликургского участкового лесничества ОГКУ «Буйское лесничество») показало, что в первый сезон ослабленные деревья продолжали вегетировать, а вокруг них появилось 15 тыс. шт./га корневых отпрысков со средней высотой 0,5 м.

В 2001 году проведена инъекция осины, на лесосеке в кв. 17 Полдневского участкового лесничества ОГКУ «Буйское лесничество» после окончания рубки. При этом использовали раундап (глифосат), который смешивали с водой в соотношении 1:1 (объект № 3).

Через 3 года число осиновых отпрысков и их средняя высота на пасеке с химической подсушкой были соответственно в 1,4 и 2,0 раза меньше, чем на пасеке с оставлением осины.

Из обработанных осин 80 % полностью усохли, что в 2–2,2 раза больше, чем при использовании более слабых растворов (1:3). Это свидетельствует о большей лесоводственной эффективности использования концентрированных доз арборицидов.

Опытный участок № 4 заложен летом 2003 года в кв. 15 Пеномского участкового лесничества ОГКУ «Вохомское лесничество». Оставленные деревья и свежие пни были обработаны не разбавленной водой раундапом (глифосатом).

При осенних учетах выяснилось, что от 1 изолированного пня появилось 30 корневых отпрысков на площади 100 м<sup>2</sup>, а от окольцованной бензопилой осины на такой же площади — в 7 раз больше (220 шт.).

Опытный объект № 5 заложен летом 2003 года в кв. 14 Мало-Пызмасского участко-

вого лесничества ОГКУ «Павинское лесничество». До рубки древостоя была осуществлена химическая подсушка 105 осин раундапом (глифосатом), разведенным водой в пропорции 1:1. В течение нескольких лет участок не вырубался. На примыкающей лесосеке проведена инъекция пней этим же химическим препаратом сразу после валки деревьев в валочно-пакетирующей машине ЛП-19 и через 1 сутки. К большому сожалению, в силу объективных причин, учетные работы на 5 и 4 опытно-производственных участках, провести не удалось.

### Выводы

Анализ материалов, полученных в разные годы при обследовании вырубок 1–3 десятилетий с оставленной на корню осиной и использованием при лесоразработках традиционной и машинной технологий, а также данных экспериментальных работ с проведением лесоводственных мероприятий, направленных на ослабление корнеотпрыскового возобновления, позволяет отметить следующее:

1. Убедительных аргументов в пользу обязательности рубки осины нами не получено.

2. Оставление осины на корню при заготовке древесины — наиболее приемлемое решение «осиновой» проблемы с лесоводственной, экологической и экономической (за счет исключения проведения акций, связанных с увеличением ненужных расходов) точек зрения.

3. На вырубках с сохраненной осиной вегетативное возобновление довольно слабое и оно не составляет заметной конкуренции ели. Кроме того, деревья достаточно долго сохраняют жизнеспособность и оказывают благоприятное влияние на рост и адаптацию к изменившимся условиям освещенности предварительного елового подроста.

4. Оставленные осины являются благоприятной средой обитания (по данным финских исследователей) для многих видов живых организмов, в том числе редких и находящихся под угрозой уничтожения [6], то есть способствуют сохранению природного биоразнообразия.

5. Падение стволов осины и их фрагментов заметного вреда еловому тонкомеру и подросту не наносит. Постепенный отпад способствует обогащению почвы органическими веществами.

6. Оставление на корню фаутной перестойной осины, в сочетании с рубкой здоровых экземпляров, способствует селекционному улучшению осины и повышению ее устойчивости к стволовой гнили.

7. Еловый подрост хорошо растет и развивается при различном количестве оставленных стволов осины.

8. На лесосеках с оставленной осиной сохранность елового подроста выше, чем на сплошных вырубках.

9. При оставлении осины на корню важно учитывать районирование осинников по устойчивости к ядровой гнили [1], их генерации и зонально-типологические особенности лесов.

10. В формирующихся на вырубках с оставлением осины древостоях, с целью улучшения породного состава и регулирования густоты, целесообразно использовать инъекцию арборицидов в стволы деревьев малоценных пород.

11. До начала разработки лесосек с наличием жизнеспособного хвойного подроста целесообразно проведение химического ухода инъекцией концентрированных водных растворов арборицидов (1:1), содержащих в качестве действующего вещества глифосат, в стволы осины только на волоках.

12. Подсушка осины во время рубки с использованием водных растворов химикатов глифосатной группы (1:3) приводит к худшим результатам, чем применение более концентрированных доз (1:1) этих препаратов — как в отношении к оставленным деревьям (в особенности с большими диаметрами ствола), так и к числу появившихся корневых отпрысков.

13. Различия по срокам химической обработки (лето, ранняя осень), лесорастительным условиям и сезонам рубки заметного влияния на корнеотпрысковое возобновление не оказывают.

14. Окольцовывание оставленных на вырубках осин оказалось недостаточно эффективным мероприятием, вследствие появления после этого значительного количества корневых отпрысков.

15. Ослабления порослевой и корнеотпрысковой способности осины можно добиться обработкой периферической части пней (проведенной сразу после валки деревьев) концентрированными препаратами глифосата. Полученные предварительные данные заслуживают серьезного внимания.

16. Хотя актуальность проблемы использования осины несколько снизилась, в связи с пуском в Костромской области крупных деревообрабатывающих предприятий, однако она сохраняется.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Багаев Е.С. Диагностика устойчивости осинников к ядровой гнили // Сборник научных статей, посвященный 50-летию Костромской ЛОС ВНИИЛМ. Кострома: ВНИИЛМ, 2006. С. 50–56.
2. Багаев С.С., Антонов Е.И. Об оставлении на корню фаутной осины при проведении рубок главного пользования // Кадровое и научное сопровождение устойчивого управления лесами: состояние и перспективы. Йошкар–Ола: МГТУ, 2005. С. 82–83.
3. Багаев С.С. Об оставлении осины при рубках главного пользования // Международное сотрудничество в лесном секторе: баланс образования, науки и производства. Йошкар–Ола: МГТУ, 2009. С. 103–106.
4. Вакуров А.Д. Борьба с осиновыми отпрысками // Лесное хоз-во. 1964. № 9. С. 25–27.
5. Временное руководство по инъекции арборицидов в стволы лиственных пород для предотвращения их возобновления на вырубках / Сост. В.П. Бельков, А.Б. Егоров, В.И. Васильев: М.: Федеральная служба лесного хозяйства, СПБНИИЛХ, 1998. 8 с.
6. Девственный лес — лес под угрозой в Финляндии // Лесная служба Финляндии. Отдел охраны природы. Р.о. Вох 94. Вантаа, 1997. 16 с.

7. Дружинин Ф.Н., Чубаров И.Г. Влияние химических и механических уходов на жизненное состояние осины // Проблемы воспроизводства лесов Европейской тайги. Кострома: Полиграфресурс, 2012. С. 33–37.
8. Дудин В.А., Багаев С.Н. Рубки главного пользования как метод массовой селекции осины на устойчивость к стволовой гнили // Сб. науч. статей, посвященный 50-летию Костромской лесной опытной станции. Кострома: Полиграфресурс, 2006. С. 78–84.
9. Изучение влияния рубок главного пользования с оставлением осины на процессы лесовозобновления и продуктивность выращиваемых насаждений // Отчет о научно-исследовательской работе по теме № 2. Отв. исполн. С.С. Багаев. Кострома, 2006. 30 с.
10. Изучить биологические и лесоводственные факторы, способствующие образованию стволовой гнили от ложного осинового трутовика и разработать мероприятия по выращиванию высокоготоварной осины из естественных молодняков // Отчет о научно-исследовательской работе по теме № II.6.1. Отв. исполн. С.Н. Багаев. Кострома: Костромская ЛОС, 1978. 41 с.
11. Исследования с целью разработки способов экономически эффективных рубок и лесовосстановления в смешанных лесах с участием осины // Отчет о научно-исследовательской работе по теме 6.13.3. Рук. В.А. Дудин. Кострома, 2003. 26 с.
12. Крылов Г.В. Возобновление леса на концентрированных лесосеках и системы рубок в лесах Западной Сибири // Тр. 3-й Зап.-Сиб. конф. Научные доклады. Новосибирск: ВНИТОлес, 1954. С. 28–32.
13. Львов П.Н., Панов А.А. Содействие естественному возобновлению в таежной зоне. М.: Гослесбумиздат, 1962. 112 с.
14. Мартынов А.Н., Красновидов А.Н., Фомин Л.В. Применение раундапа в лесу. СПб: СПбНИИЛХ, 1998. 148 с.
15. Мартынов А.Н., Беляева Н.В., Григорьева О.И. Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом: учебное пособие. СПб: ГЛТА, 2008. 80 с.
16. Оставление фаутной осины на корню (практические рекомендации) / Сост. Н.А. Дружинин, Ф.Н. Дружинин, Н.П. Шленкин, Е.Н. Юричев. Вологда, 2001. 10 с.
17. Пушкинские критерии устойчивости лесопользования // Лесной бюллетень. 2000. № 4(16). С. 36–39.
18. Смирнов В.В. Мероприятия по предотвращению смены ценных древесных пород осиной // Молодые лесоводы — сорокалетию Великого Октября. Сб. работ по лесному хозяйству / Научно-техническое общество сельского и лесного хозяйства. М.: 1957. С. 106–108.