

СТАТЬИ

УДК 630*24

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА ФАУТНУЮ ОСИНУ**

^{1,2}Дружинин Ф.Н., ^{2,3}Васильева О.А., ^{2,3}Берсенева Л.В.,
²Елизаров А.Р., ^{2,3}Парфенов И.С.

¹ФБУ «СевНИИЛХ» Вологодская региональная лаборатория, Вологда;

²ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина», Вологда;

³ООО МИП «ЛАГ», Вологда, e-mail: drujinin@mail.ru, vasilekvasilekov@mail.ru

Результатом хозяйственной деятельности в лесном фонде является трансформация количественной и качественной структуры насаждений. Смена пород под воздействием антропогенных факторов вызвана следующими причинами: уничтожением в процессе лесосечных работ подроста хозяйственно ценных пород; лесоводственными и экологическими свойствами лиственных пород, которые на начальных этапах развития являются более конкурентоспособными. На месте коренных древостоев (ельников и сосняков) формируются менее ценные древостои, лиственные и лиственно-хвойные, в которых хвойные породы занимают в лучшем случае соподчиненный ярус, а в худшем – значительно снижают свое долевое участие в составе древостоев. До 90–95% размножения осины происходит пневой порослью и корневыми отпрысками. Вегетативные побеги угнетают не только лесные культуры, но и молодое поколение целевых пород естественного происхождения, что приводит к смене низкотоварной березой и фаутной осинкой. Традиционные меры борьбы с нежелательной древесной и кустарниковой растительностью не только трудоемки, но и недостаточно эффективны. Это связано с тем, что после спиливания наземных частей происходит обильное появление вегетативных побегов у лиственных пород и возникает необходимость уже через 2–3 года проведения повторных уходов. В связи с этим единственным надежным средством снижения себестоимости и повышения эффективности работ по воспроизводству лесов является внедрение химического метода для борьбы с нежелательной растительностью. Предлагаемый уход по регулированию количественного и качественного состава формируемого молодого поколения леса позволяет существенно повысить эффективность лесовосстановления.

Ключевые слова: сплошные рубки, лесовосстановление, химический метод, фаутная осина, инъекция, арборицид

ECONOMIC ASSESSMENT OF CHEMICAL IMPACTS ON FAUT ASPEN

^{1,2}Druzhinin F.N., ^{2,3}Vasileva O.A., ^{2,3}Berseneva L.V., ²Elizarov A.R., ^{2,3}Parfenov I.S.

¹FBU «SevNILKH» Vologda Regional Laboratory, Vologda;

²Vologda State Dairy Academy named N.V. Vereschagin, Vologda;

³OOO MIP «LAG», Vologda, e-mail: drujinin@mail.ru, vasilekvasilekov@mail.ru

The result of economic activity in the forest fund is the transformation of the quantitative and qualitative structure of plantations. The change of species under the influence of anthropogenic factors is caused by the following reasons: destruction of the undergrowth of commercially valuable species in the process of logging operations; silvicultural and ecological properties of deciduous species, which are more competitive at the initial stages of development. In place of primary forest stands (spruce and pine forests), less valuable forest stands and deciduous-conifers are formed, in which conifers occupy, at best, a co-dominant layer, and at worst, significantly reduce their share in the composition of forest stands. Up to 90–95% of aspen reproduction occurs by pneumatic shoots and root suckers. Vegetative shoots oppress not only forest crops, but also the young generation of target species of natural origin, which leads to their replacement by low-commodity birch and faut aspen. Traditional measures to combat unwanted tree and shrub vegetation are not only laborious, but also insufficiently effective. This is due to the fact that after cutting down the ground parts, there is an abundant appearance of vegetative shoots in deciduous species and it becomes necessary to carry out repeated cares after 2–3 years. In this regard, the only reliable way to reduce the cost and increase the efficiency of forest reproduction is the introduction of a chemical method to combat unwanted vegetation. The proposed care for the regulation of the quantitative and qualitative composition formed by the young generation of the forest can significantly increase the efficiency of reforestation.

Keywords: a clear-cutting, a reforestation, the chemical method, a faulty aspen, an injection, an arboricide

Возрастающее из года в год освоение лесов обязывает общество своевременно восстанавливать вырубленные насаждения, в том числе и их функциональное значение, заключающееся в выполнении водоохранной, защитной, рекреационной и других функций. Восстановление лесов является сложной и ответственной задачей, требующей больших затрат трудовых и денежных

ресурсов. Уход за лесом относится к наиболее трудоемким лесохозяйственным работам. На этот комплекс мероприятий на разных стадиях лесовыращивания приходится до 70–80% трудозатрат [1].

Цель исследования – экономическая оценка усовершенствованной технологии заготовки древесины, предусматривающей снижение вегетативной способности осины

в лесах Европейского Севера и затрат на лесовосстановление хвойных пород.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись постоянные и временные пробные площади, закладываемые в лесосечном фонде (табл. 1). Подбор этих объектов выполнялся с учетом принятой для условий Европейского Севера схеме групп типов леса. Пробные площади (ПП) закладывались в соответствии с методическими указаниями В.Н. Сукачёва и С.В. Зонна, ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Методы закладки» [2].

Лесовосстановительные процессы на лесосеках после рубок изучались с учётом нормативных документов [3–5], методических указаний А.В. Побединского, С.Н. Санникова. Одновременно с этим фиксировался состав второстепенных и подлесочных пород. Для оценки возобновительных процессов под пологом леса, производилась закладка учетных площадок размером 2х5 м. Перечет подроста выполняли по древесным породам, их жизненному состоянию и категориям крупности. К категории мелкого подроста относили растения высотой 0,1–0,5 м, среднего – 0,6–1,5 м, крупного – высотой более 1,5 м.

В ходе применения химических уходов на фаунную осину первоначально выполнялись подготовительные работы, включающие расчистку от захламлённости, удаление мешающей растительности вблизи фаунных деревьев, спиливание сучьев, затрудняющих выполнение каждой технологической операции обработки. Инъекция осины производилась как без применения специальных инъекторов, так и с их использованием. Инъекции вводились в ствол дерева через 20–25 см по периметру. В каждое поранение вносилось по 1 мл неразбавленного препарата. Кроме этого работы выполнялись

и без специальных инструментов. В этом случае работы производились двумя рабочими. Первый выполнял насечки, а другой простейшим дозатором вводил в эти насечки арборицид.

Насечки и введение арборицидов в стволовую древесину осины при использовании специальных инъекторов позволяли повысить производительность труда. Иглу в дерево вводили под углом 45° на уровне пояса или лап дерева, придерживая её рукой. Затем игла втапливалась вдоль ствола дерева на 7–12 см сверху вниз. После заглубления на указанную глубину игла немного приподнималась обратно и вводился препарат плавным нажатием на ручку в течение 3–5 с. Ручка при этом не отпускаясь, пока инъектор с иглой не был вынут из дерева. Наличие арборицида в инъекторе контролировалось визуально через стекло. Лучшее время для выполнения инъекций июль – август. При обработке в августе – октябре действие арборицидов проявляется лишь на следующий год [1].

Ввиду отсутствия типовых нормативно-технологических карт, норм времени на выполнение технологических операций для расчета затрат и определения себестоимости лесохозяйственных работ по применению химического воздействия на фаунную осину, выполнялся учет времени на выполнение каждой технологической операции. Все сведения о хронометраже рабочего времени отображались в специально разработанном полевом журнале (табл. 2).

В общей сложности хронометраж рабочего времени осуществлен в течение 30 ч с применением различных способов лесохозяйственного воздействия. На основании выполненного учета рабочего времени установлено следующее:

– среднее время на однократное технологическое обслуживание составляет 4–5 мин;

Таблица 1

Краткая характеристика экспериментальных участков с мерами хозяйственного воздействия на фаунную осину

| Муниципальный район | Количество обработанных деревьев (шт.) по формам лесохозяйственного воздействия на фаунную осину | | Состав насаждения |
|---------------------|--|---|-------------------|
| | С применением инъектора | С нанесением насечек ручным инструментом и введением арборицида шприцем | |
| Вологодский | 84 | 44 | 7Б2Ос1Е |
| Грязовецкий | 84 | 54 | 6Е4Ос+Б |
| Бабаевский | 108 | 88 | 5Б3Ос1С1Е |
| Тотемский | 50 | 59 | 4Б2Ос3Е1С |

Таблица 2

Полевой журнал для учета времени на выполнение каждой технологической операции

| Время суток | Технологическая операция | Затрачиваемое время по учетным деревьям, с | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | Диаметр, см | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 |
| | Заправка арборицидом инъектора (или шприца) | | | | | | | | | | | | |
| | Время на переход от дерева к дереву | | | | | | | | | | | | |
| | Нанесение насечек (3–4 шт.) инъектором одним человеком с последующим внесением арборицида | | | | | | | | | | | | |
| | Нанесение насечек (3–4 шт.) топором одним человеком с последующим внесением арборицида | | | | | | | | | | | | |
| | Обработка арборицидом | | | | | | | | | | | | |
| | Время на переход от дерева к дереву | | | | | | | | | | | | |
| | Фиксация дерева | | | | | | | | | | | | |
| | Итого | | | | | | | | | | | | |

– затраты времени на переходы от одного дерева к другому – в пределах 9–12 с;
 – технологические операции выполнялись в течение 6-часового рабочего дня;
 – среднее время на обработку одного дерева – 1 мин 20 с при применении инъектора и 1 мин 50 с при применении ручных инструментов;
 – средний расход на одно обрабатываемое арборицидом дерево составляет 6–8 мл препарата;
 – площадь возможная для лесохозяйственного воздействия в течение рабочей смены составила: при использовании инъектора – от 2 до 9 га, в зависимости от долевого участия осины в составе древостоя; при использовании ручных инструментов – от 1,5 га до 7,0 га.

Затраты, связанные с инъекцией, определены на основе данных, полученных при хронометраже рабочего времени. Остальные лесохозяйственные работы исчислены по усредненным ставкам и расценкам на выполнение этих работ, действующих в настоящее время.

Важным экономическим показателем при определении цены лесохозяйственных работ и услуг является себестоимость [1]. При этом основания для затрат формируются, исходя из применяемых технологических процессов и производства реализуемых технологических операций. В их структуру входят:

- прямые затраты, связанные с проведением работ, обусловленные технологией и организацией производства, включая расходы на оплату труда рабочих;
- расходы по обеспечению нормальных условий труда и техники безопасности;

– расходы на обслуживание производственного процесса;
 – другие виды затрат, необходимые для выполнения лесохозяйственных работ.

Кроме этого, в состав технологических затрат могут включаться расходы по транспортировке работников к месту работы и обратно в направлениях, не обслуживаемых пассажирским транспортом общего пользования.

Результаты исследования и их обсуждение

В Вологодской области преобладающими являются спелые и перестойные насаждения. При этом в насаждениях доминируют лиственные древостои (более 27% от общей площади). Под воздействием антропогенных и природных смен наибольшее распространение в регионе исследования получили березняки (3725,1 тыс. га). Они занимают в основном зеленомошную границу типов условий местопроизрастания. Осинники занимают 958,8 тыс. га и приурочены к богатым лесорастительным условиям. При этом данная порода присутствует с разным долевым участием в составах древостоев по хозяйственным секциям и группам пород. На территории региона исследования насчитывается 1091,3 тыс. га лесных земель, занимаемых осиновыми насаждениями, с общим запасом 206,7 млн м³. Кроме этого, осина присутствует в составах других типов древостоев с долевым ее участием от 1 до 3 единиц (табл. 3).

Запас сырорастущей древесины этой породы составляет от 10 до 60 м³/га. Средний объем одного ствола находится в пределах от 0,518 м³ до 1,544 м³.

Таблица 3

Представленность осины в составах приспевающих, спелых и перестойных древостоев, вовлекаемых в хозяйственное освоение на примере четырех муниципальных районов Вологодской области

| Средний состав древостоя по лесным участкам | Средние таксационные показатели по осине | | | | |
|---|--|-----------|-------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | запас, м ³ /га | высота, м | диаметр, см | объем одного ствола, м ³ | количество стволов, шт/га |
| Бабаевский район | | | | | |
| 4ЕЗС2Ос1Б ед. Ол _с , Ив | 49 | 24 | 32 | 1,098 | 54 |
| Тотемский район | | | | | |
| 5Б2Ос2Е1С ед. Ив, Ол _с | 48 | 25 | 24 | 0,558 | 86 |
| Вологодский район | | | | | |
| 8Е1Ос1Ол _с ед. Ив | 10 | 25 | 41 | 1,544 | 5 |
| Грязовецкий район | | | | | |
| 7Б3Ос+Е ед. Ив, Ол _с | 59 | 24 | 24 | 0,518 | 127 |

При формировании насаждений целевого назначения предусмотрены следующие виды работ: подготовительные (отвод лесосек под заготовку спелой и перестойной древесины с выполнением мер лесохозяйственного воздействия на фаутную осину), основные (лесоводственная оценка успешности естественного лесовосстановления, подготовка почвы, искусственное лесовосстановление) и последующие (трехкратные агротехнические и лесоводственные уходы, отвод под рубки ухода в молодняках, однократные осветления и прочистки) работы.

Наибольшие затраты при естественном способе лесовосстановления приходятся на последующие работы от 70 до 85%, а именно на однократные прочистки – от 43 до 65%. При этом следует отметить, что выполнение мер по хозяйственному воздействию на фаутную осину позволяет сократить количество целевых уходов без снижения качества работ по воспроизводству лесов. Затраты на подготовительные работы составляют от 11 до 25% от общей суммы. Наименьшие ресурсы затрачиваются на основные виды работ от 3 до 5%.

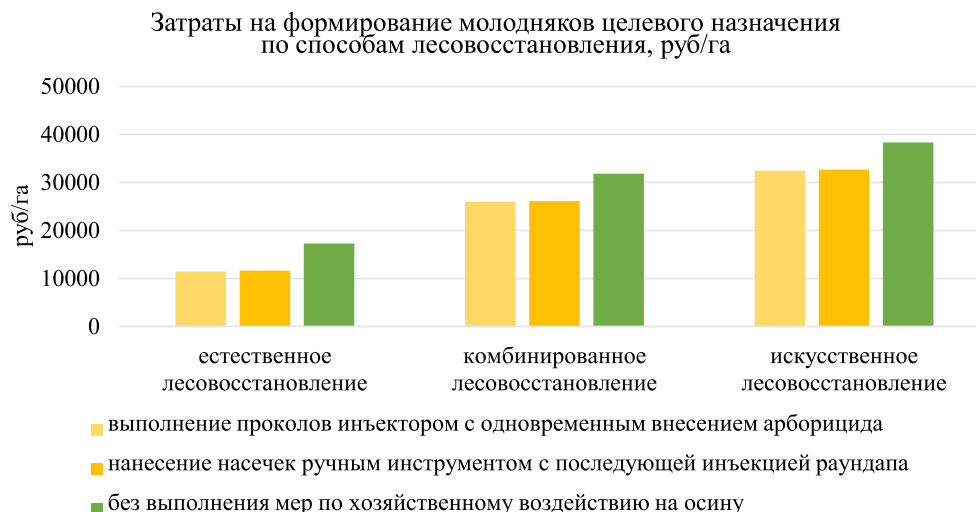
При комбинированном лесовосстановлении основная доля затрат приходится на последующие работы (от 49 до 60%). При этом, если не проведены меры по хозяйственному воздействию на фаутную осину, себестоимость работ по лесовосстановлению увеличивается так же, как и при естественном и искусственном лесовосстановлениях. Связано это с необходимостью выполнения двукратных уходов (осветления и прочистки). Затраты на подготовительные работы составляют от 41 до 44%.

Из них основная доля приходится на посадку лесных культур – от 20 до 25%.

Основная доля затрат при искусственном лесовосстановлении связана с подготовительными работами (от 45 до 53%), а именно с посадкой лесных культур. Себестоимость последующих работ составляет от 39 до 50%. Наименьшие ресурсы затрачиваются на основные виды работ от 5 до 9%. При этом выполнен сравнительный экономический анализ себестоимости работ для всех способов лесовосстановления, в том числе с применением мер лесохозяйственного воздействия на осину (рисунок).

Себестоимость работ при применении традиционных подходов по всем видам лесовосстановления выше в сравнении с технологией по хозяйственному воздействию на фаутную осину. Снижение затрат реализуется за счет исключения однократных осветлений, в которых отпадает необходимость. Это отражается не только на себестоимости работ, но и на их качестве. Оставление фаутной осины на корню позволяет значительно увеличить сохранность подроста в процессе выполнения основных лесосечных работ.

Снижение вегетативной способности осины реализуется за счет инъекций арборицидов в стволы деревьев до выполнения лесосечных работ. Такой подход позволяет исключить или существенно облегчить уходы за формирующимися насаждениями на начальных этапах их развития. Применение такого подхода и технологии при формировании хозяйственно ценных молодняков позволяет гарантировать лесовосстановление с долевым участием хвойных пород не менее пяти единиц в составах древостоев [6, 7].



Себестоимость работ по формированию молодняков целевого назначения

Заключение

Для снижения затрат на воспроизводство лесов без ущерба качеству этих работ сочетаются химический и механический способы борьбы с нежелательной древесной и кустарниковой растительностью посредством инъекции арборицидов в стволовую древесину.

Максимальная себестоимость работ с применением традиционных подходов к воспроизводству лесов составила 87400 руб. При этом затраты на выполнение всего комплекса лесохозяйственных мероприятий при различных способах лесовосстановления были выше в сравнении с химическим воздействием на фаунную осину. Общая сумма затрат на формирование целевых молодняков находится в пределах 69895 руб. до 70400 руб. при производстве химических уходов разными способами.

Эффективное и гарантированное лесовосстановление в таежной зоне может быть достигнуто за счет комплексного выполнения следующих мероприятий:

- выбор и требуемый набор лесовосстановительных мероприятий должен учитывать лесорастительные условия, исходные количественные и качественные характеристики подроста, а также качество выполнения лесосечных работ;
- обязательное выполнение мер по содействию естественному лесовосстановлению, за счет сочетания химических и механических уходов, направленных на снижение вегетативной способности лиственных пород;
- требуется системное ежегодное увеличение площадей, включаемых в пере-

чень лесных участков, на которых требуется обязательное выполнение лесохозяйственных уходов.

Публикация подготовлена по результатам исследований, выполненных в рамках государственного задания ФБУ «СевНИИЛХ» на проведение прикладных научных исследований. Регистрационный номер темы: АААА-А17-117030110098-9.

Список литературы / References

1. Отчет о научно-исследовательской работе «Совершенствование технологии заготовки древесины, предусматривающей снижение вегетативной способности осины в лесах Европейского Севера, для снижения затрат на лесовосстановление хвойных пород». Вологда, 2018. 138 с., тема № 8, Рег. № НИОКТР АААА-А17-117030110098-9, ФБУ «СевНИИЛХ».

Report on research work «Improvement of timber harvesting technology, providing for a decrease in the vegetative capacity of aspen in the forests of the European north, to reduce the cost of reforestation of conifers». Vologda, 2018. 138 p., tema № 8, Reg. № NIOKTR АААА-А17-117030110098-9, FBU «SevNIILKH» (in Russian).

2. Приказ Рослесхоза от 15.03.2018 № 173 «О внесении изменений в Методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов, утвержденные приказом Рослесхоза от 10.11.2011 № 472». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_298083/ (дата обращения: 22.03.2021).

Order of Rosleskhoz of 3/15/2018 No. 173 «On Amendments to the Methodological Recommendations for Conducting a State Forest Inventory, approved by order of Rosleskhoz of 10.11.2011 No 472». [Electronic resource]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_298083/ (date of the application: 22.03.2021) (in Russian).

3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2020 № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений». Российская газета. 18 декабря 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2020/12/21/minprirody-prikaz1014-site-dok.html> (дата обращения: 22.03.2021).

The order of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation from 12/4/2020 of No. 1014 «On the approval of the Rules for reforestation, the composition of the reforestation project, the procedure for the development of the reforestation project and amending it». Rossijskaya gazeta. 18 december 2020 g. [Electronic resource]. URL: <https://rg.ru/2020/12/21/minprirody-prikaz1014-site-dok.html> (date of the application: 22.03.2021) (in Russian).

4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 1.12.2020 г. № 993 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210680/ (дата обращения: 22.03.2021).

The order of the Ministry of Natural Resources and and Environmental Protection of the Russian Federation from 12/1/2020 of No. 993 «On approval of the Rules for timber harvesting and the specifics of timber harvesting in forestries, forest parks specified in Article 23 of the Forest Code of the Russian Federation» [Electronic resource]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210680/ (date of the application: 22.03.2021) (in Russian).

5. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.07.2020 г. № 534

«Об утверждении Правил ухода за лесами» (Зарегистрирован 18.12.2020 № 61555). Российская газета. 18 декабря 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2020/12/21/minprirody-prikaz534-site-dok.html> (дата обращения: 22.03.2021).

The order of the Ministry of Natural Resources and and Environmental Protection of the Russian Federation from 7/30/2020 of No. 534 «On approval of the Rules for the care of forests» (Registered on 18.12.2020 No. 61555). Rossijskaya gazeta. 18 december 2020 g. [Electronic resource]. URL: <https://rg.ru/2020/12/21/minprirody-prikaz534-site-dok.html> (date of the application: 22.03.2021) (in Russian).

6. 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.

Martynov A.N., Belyaeva N.V., Grigoreva O.I. Modern problems of forest cultivation. Chemical and complex forest care: a textbook. SPb.: GLTA, 2008. 80 p. (in Russian).

7. Круглов Ю.В., Герш Н.Б., Штальберг М.В. Действие глифосата на почвенную микрофлору // Химия в сельском хозяйстве. 1980. № 10. С. 42–44.

Kruglov Yu.V., Gersh N.B., Stalberg M.V. Action of glyphosate on soil microflora // Khimiya v sel'skom khozyaystve. 1980. No. 10. P. 42–44 (in Russian).