

**СЕКЦИЯ 2**  
**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ**  
**РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

DOI: 10.58168/MFCC2025\_85-90

УДК: 630\*24

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
**МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ УСТРОЙСТВ НА РУБКАХ УХОДА**  
**В МОЛОДНЯКАХ ХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

**Анисимов И.С., Анисимов Н.С.**

*Поволжский государственный технологический университет,  
Йошкар-Ола, Россия*

**RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF MODERNIZED DEVICES**  
**IN THREETS IN YOUNG STOCKS BY THE CHEMICAL METHOD**

**Anisimov I.S., Anisimov N.S.**

**Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia**

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы апробации и оценки результативности (эффективности) работы модернизированных лабораторно-экспериментальных устройств для химического ухода в молодняках за счет ввода арборицида в стволы преимущественно лиственных деревьев нежелательных пород. В основу модернизации рассматривался иньектор «Кобра». Приведены результаты экспериментальных исследований усовершенствованных устройств в сравнении с иньектором «Кобра».

**Abstract.** The article considers the issues of testing and evaluating the effectiveness (efficiency) of modernized laboratory-experimental devices for chemical care in young stands by introducing arboricide into the trunks of mainly deciduous trees of undesirable species. The injector «Cobra» was considered as the basis for modernization. The results of experimental studies of improved devices in comparison with the injector «Cobra» are presented.

*Ключевые слова:* химический раствор, надрез, арборициды, заглушающие породы, иньектор «Кобра», нежелательные породы.

**Keywords:** chemical solution, incision, arboricides, drowning rocks, Cobra injection, unwanted rocks.

Использование малотоксичных реагентов (химикатов), не способных накапливаться в лесной биосистеме, на рубках осветлении и прочистке на сегодняшний день удовлетворяют требованиям экологической безопасности и является действенным, малозатратным и потенциальным методом на начальных этапах формирования молодняков [1-3].

Осуществляется воздействием арборицидов на нежелательные деревья лиственных пород для сдерживания роста или полного (возможно и частично) их уничтожения.

Выделяют следующие используемые методы химической обработки лесных участков на рубках осветления и прочистке:

- пневая химическая обработка после валки лиственных деревьев;
- впрыск арборицида в насечку на древесных стволах лиственных пород;
- обработка крон лиственных деревьев и кустарников путем опрыскивания с земли;
- обработка крон лиственных деревьев и кустарников путем авиаопрыскивания (с самолетов и квадрокоптеров) [3].

В статье рассматривается вопрос впрыска арборицида в насечку (зарубку) в стволы деревьев лиственных пород.

**Целью работы** является апробация и оценка результативности работы усовершенствованных лабораторно-экспериментальных устройств для химического ухода в молодняках за счет ввода арборицида в зарубки на стволах преимущественно лиственных деревьев нежелательных пород.

**Решение задачи.** В Поволжском государственном технологическом университете на филиалах кафедры Лесопромышленных и химических технологий ООО «Оршанский лес» и УОЛ ПГТУ предложены модернизированные устройства для химического ухода в молодняках на базе электрической и ручной дрели (рис. 1, б, в) [4, 5]. В основу модернизации стал иньектор «Кобра» (рис. 1, а) [6]. Проведены их натурные исследования на лесных участках филиалов кафедры Лесопромышленных и химических технологий. Критерием экспериментальных исследований являлась объективная оценка отмирания деревьев лиственных пород (в данном случае березы) по времени. Характеристика, подлежащих удалению пород (береза), на данных площадках представлена в табл.1.

Таблица 1 – Паспорта кварталов, где проводился химический уход за лесом

| Филиал кафедры             | Характеристика лесничества                    | Характеристика участка                                                                                                                                      | Породы, за которыми проводится уход                        | Заглушающие породы |
|----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| Оршанский Лес              | квартал: 57, выдел 30, площадь участка 2,8 га | 5Е2Б2ОсИв, возраст Е – 8 лет, Б – 10 лет, средняя высота Е – 3 м, Б – 4 м, Ос – 4 м, Ив – 4 м, полнота 0,8, тип леса Е, запас 14 м <sup>3</sup> /га         | Ель, количество: Е – 4,302 тыс. шт./га, средняя высота 3 м | Б, Ос, Ив          |
| Учебно-опытный лесхоз ПГТУ | квартал: 60, выдел 1, площадь участка 2,1 га  | состав лесных культур: 7Е2Б1Ос, возраст Б – 20 лет, Ос – 20 лет, средняя высота Б – 7 м, Ос – 7 м, полнота 0,7, тип леса Елпш, запас 60 м <sup>3</sup> /га. | Ель, количество: Е – 3,511 тыс. шт./га, средняя высота 7 м | Ос, Б              |

В табл. 2 представлены данные для экспериментальных исследований. Общим для всех устройств являлся способ обработки – инъекция арборицида в стволы удаляемых деревьев.

Таблица 2 – Данные для проведения эксперимента

| Устройства                                                         | Глубина впрыска, мм | Средняя высота впрыска от поверхности земли, см | Препарат (доля препарата и доля воды в растворе) |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Кобра                                                              | 3..5                | 10...12                                         | Гелиос Экстра (1:3)                              |
| Устройства для химического ухода с электрическим и ручным приводом | ½ среднего диаметра | 15...20                                         | Гелиос Экстра (1:3)                              |

**Примечание:** Все химические растворы Раундап и Гелиос Экстра зарегистрированным и включенным в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» и являлся малотоксичным препаратом III класса опасности (по классификации ВОЗ).



а)



б)



в)

а) инъектор «Кобра», б) на базе электродрели, в) на базе ручной дрели  
Рисунок 1 – Устройства для химического ухода в молодняках

На лесных участках были заложены 10 пробных площадок размером 10x10 м. На каждом участке было отработано по 10 стволов, из которых 5 стволов устройством «Кобра» (рис. 2 а) и 5 стволов устройствами (попеременно), предложенными авторами (рис. 2б).



а)



б)

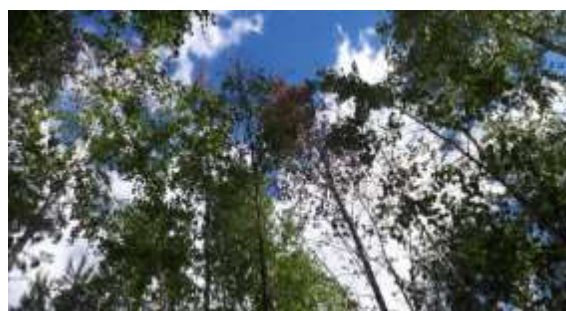
а) инъектором «Кобра», б) модернизированными конструкциями

Рисунок 2 – Стволы деревьев после впрыска химикатов

Через 15 дней, после проведения опыта (на лесных участках УОЛ ПГТУ), наблюдали, что кроны обработанных деревьев, с использованием новых конструкций, почти полностью усохли (рис. 3 а), в то время как кроны деревьев после обработки «Коброй» стали усыхать постепенно, лишь на вершинах (рис. 3, б).



а)



б)

а) модернизированными конструкциями, б) инъектором «Кобра»

Рисунок 3 – Результаты эксперимента после обработки деревьев в УОЛ ПГТУ на прочистке

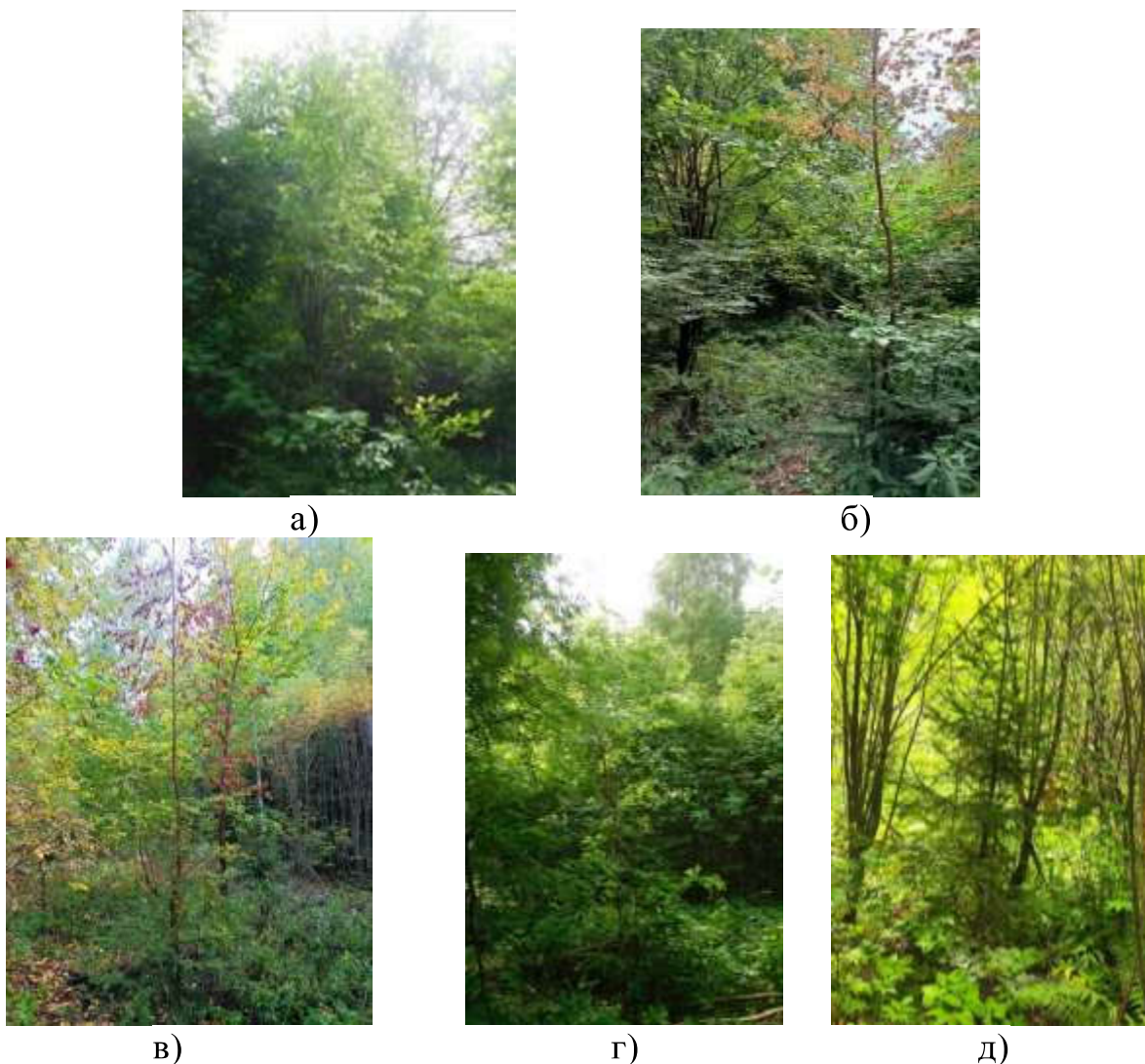
На рис. 4 показаны экспериментальные результаты на осветлении на лесных участках ООО «Оршанский Лес».

Видно, что листва на 12.05.2023 г. (на 15 день после ввода инъекции) усыхает, а весной на 11.05.2023 г. листва на экспериментируемом дереве отсутствует, остался только ствол и нет признаков жизни, а на август-сентябрь 2024 г. береза не обнаружена и не наблюдается наличие корневой поросли.

**Вывод.** В результате апробаций предложенных конструкций доказано:

1. Результативность работы (эффективность);
2. Снижение веса конструкций в сопоставлении с инъектором «Кобра»;
3. Активизация процесса угнетения и гибели растения;
4. Отсутствует корневая поросль.





а) до эксперимента (май 2023), б) после эксперимента (май, через 15 суток 2023), в) после эксперимента (сентябрь, 2023), г) май, 2023, д) август-сентябрь, 2024 (березы нет и нет корневой поросли)

Рисунок 4 – Экспериментальные результаты на осветлении в Шулкинском лесничестве ООО «Оршанский лес»

### Список литературы

1. Григорьева О.И. Безопасное использование пестицидов в лесном хозяйстве / О.И. Григорьева, О.И. Гринько, И.В. Григорьев. Безопасность и охрана труда в лесозаготовительном и деревообрабатывающем производствах, 2023. — № 3. — С. 48-68.
2. Muro-Sune N. Predictive property models for use in design of controlled release of pesticides / N. Muro-Sune, R. Gani, G. Bell, I. Shirley. Fluid Phase Equil, 2005. № 228-229. pp. 127-133. DOI: 10.1016/j.fluid.2004.08.007.
3. Денисов С.А. Опыт применения квадрокоптера для мониторинга возобновления леса / С.А. Денисов, А.А. Домрачев, А.С. Елсуков. Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер. Лес. Экология. Природопользование, 2016. №4 (32). С.32-46. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.4.34.

4. Патент №2800996 Российская федерация, МПК A01G 23/00, A01M 21/00. Устройство для химического ухода за лесом / Царев Е.М., Анисимов С.Е. Рукомойников К.П., Анисимов Н.С., Анисимов И.С., Гилязова Т.А., Макаров В.Е., заявитель и патентообладатель ПГТУ, заявл. 19.04.2023, опубл. 01.08.2023. Бюл. №22.

5. Патент № 2690471 Российская Федерация, МПК A01G23/00. Устройство для химического ухода за лесом / Царев Е.М., Анисимов С.Е., Заболотский В.М., Конюхова Т.А., Кренев А.В., Коновалова Ю.А., Анисимов Н.С., Анисимов И.С., заявитель и патентообладатель ПГТУ, заявл. 22.05.2018, опублик. 03.06.2019. Бюл. №16.

6. Патент №2236780 Российская Федерация, МПК A01G23/00, A01M21/02. Устройство для химического ухода / Алексеев Г.А., Алексеев Ю.Г.; заявитель и патентообладатель Алексеев Г.А., Алексеев Ю.Г., заявл. 04.10.2001, опублик. 27.09.2004. Бюл. № 27.

### References

1. Grigorieva O. I. Safe use of pesticides in forestry / O.I. Grigorieva, O.I. Grigorieva, I.V. Grigorieva. Occupational safety and health in logging and wood-working industries, 2023. – № 3. – pp. 48-68..

2. Muro-Sune N. Predictive property models for use in design of controlled release of pesticides / N. Muro-Sune, R. Gani, G. Bell, I. Shirley. Fluid Phase Equil, 2005. № 228-229. pp. 127-133. <https://doi.org/10.1016/j.fluid.2004.08.007>.

3. Denisov S.A. Experience of using a quadcopter for monitoring forest regeneration / S.A. Denisov, A.A. Domrachev, A.S. Elsukov. Bulletin of the Volga Region State Technological University. Series: Forest. Ecology. Nature Management, 2016. № 4 (32). pp.32-46. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.4.34.

4. Patent № 2800996 Russian Federation, IPC A01G 23/00, A01M 21/00. Device for chemical forest care / Carev E.M., Anisimov S.E. Rukomojnikov K.P., Anisimov N.S., Anisimov I.S., Gilyazova T.A., Makarov V.E., Applicant and patentee of Volga State University of Technology, Appl. 04.19.2023, publ. 08.01.2023. Bull. № 22.

5. Patent № 2690471 Russian Federation, IPC A01G23/00, Device for chemical forest care / Tsarev E.M., Anisimov S.E., Zabolotsky V.M., Konyukhova T.A., Krennev A.V., Konovalova Yu.A., Anisimov N.S., Anisimov I.S., applicant and patentee of VSTU, Appl. 05.22.2018 published 06.03.2019. Bull. № 16.

6. Patent № 2236780 Russian Federation, IPC A01G23/00, A01M21/02. Device for chemical care / Alekseev G.A., Alekseev Yu.G.; applicant and patent holder Alekseev G.A., Alekseev Yu.G., Appl. 04.10.2001, published. 09.27.2004. Bull. № 2.