



УДК 630.231 + 630.232 + 632.954

## Химический уход за лесом: история, современное состояние и перспективы развития

© А. Б. Егоров

---

### **Chemical forest care: history, current state and prospects of development**

**A. B. Egorov** (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

The data on the history of the development of chemical methods of maintenance of forests in Russia and at St.-Petersburg Forestry Research Institute. The current status of objects and application of herbicides in forestry and non-agricultural land. An assortment of modern herbicides and main directions of further development of the method of chemical treatment.

**Key words:** chemical maintenance, herbicide, application rate, efficiency, unwanted vegetation, weeds, anchor-85, arsenal, roundup, superstar, atronPro, tank mix herbicide, synergy, nurseries, logging, plantations, parsnip Sosnowski

### **Химический уход за лесом: история, современное состояние и перспективы развития**

**А. Б. Егоров**

Приведены данные об истории развития химического метода ухода за лесом в России и в СПбНИИЛХ. Изложено современное состояние и объекты применения гербицидов в лесном хозяйстве и на землях несельскохозяйственного назначения. Приведен современный ассортимент гербицидов и основные направления дальнейшего развития метода химического ухода.

**Ключевые слова:** химический уход, гербицид, норма применения, эффективность, нежелательная растительность, сорняки, анкор-85, арсенал, раундап, суперстар, атронПро, баковая смесь гербицидов, синергизм, питомники, вырубки, культуры, борщевик Сосновского.

Егоров Александр Борисович, д-р с.-х. наук, начальник науч.-исслед. отд. химического ухода за лесом

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»  
194021, Санкт-Петербург, Институтский проспект, 21  
Тел.: (812) 552-80-21, (812) 552-80-16  
E-mail: herb.egorov@yandex.ru

Химический метод ухода за хозяйственно-ценными породами в лесном хозяйстве России начал свое развитие в середине 30-х годов прошлого столетия. В нашем институте (ЦНИИЛХ, позднее ЛенНИИЛХ, в настоящее время — СПбНИИЛХ) также проводились исследования в этом направлении. Для предварительного уничтожения нежелательной растительности за год до посадки лесных культур профессор Н.Е. Декатов предложил использовать хлорат калия [1]. Этот прием получил название химической подготовки почвы под лесные культуры. Затем стали использовать соединения мышьяка (арсенит натрия, какодиловую кислоту) для обработки отдельных деревьев способом инъекции в стволы. Это было значительно дешевле и менее трудоемко по сравнению с рубкой крупных деревьев, к тому же химическая обработка в значительной степени, хотя и не полностью, предотвращала порослеобразование. Однако по причине высокой токсичности мышьяка и высоких доз хлоратов эти вещества не получили в дальнейшем широкого применения. Тем не менее, метод продолжал свое развитие на основе новых для того периода химических веществ — сульфамата аммония и других [2]. Широкомасштабные и комплексные исследования по применению гербицидов (арборицидов) в лесном хозяйстве начались с 50-х годов и произошло это именно в нашем институте.

После синтеза гербицидов группы феноксисукусной кислоты (2,4-Д, 2,4,5-Т, 2М-4Х и др.) в 60-х годах под руководством профессора И.В. Шутова был разработан принципиально новый метод решения важнейшей лесохозяйственной задачи — защиты сосны и ели в смешанных молодняках от угнетения листовыми быстрорастущими породами. Впервые было предложено проведение сплошного опрыскивания молодняков во второй половине вегетационного периода, когда, как оказалось, хвойные породы становятся устойчивыми к препаратам, а листовые остаются достаточно чувствительными. Метод нашел широкое применение на практике — было обработано несколько миллионов гектаров молодняков, что привело к формированию насаждений

с преобладанием хвойных пород [3, 4]. В ряде областей этот метод позволил существенно увеличить долю молодняков с преобладанием хвойных пород. Так, в Смоленской области этот показатель был увеличен с 45 до 76 %. В 60-е годы впервые была установлена возможность проведения ухода за хвойными и листовыми породами с использованием новой в то время группы гербицидов — производных симм-триазина (симазина, пропазина, атразина и др.). Эти препараты применяли как в питомниках, так и в культурах против травянистых сорняков [5]. В Тульской области в 70–80-е годы механический уход за культурами дуба был полностью заменен химическим. Достигнутый эффект характеризовался снижением затрат денежных средств (в 2–3 раза), трудоемкости работ (в 2 раза), повышением приживаемости культур и улучшением их роста. В Кемеровской области химический метод наиболее успешно применялся в питомниках при выращивании кедров. Ежегодно обрабатывали до 70–80 % площадей, что позволило снизить себестоимость работ на 20–25 %. В монографии Л.Ю. Ключникова и Г.Я. Маттиса [6] показана высокая эффективность применения целого ряда гербицидов (2,4-Д, далапона, реглона, триазинов, ТХА и других) при выращивании сосны, березы, вяза, клена, ясеня в степной зоне России, в условиях недостаточного увлажнения.

В 70–80-е годы появился раундап — более совершенный препарат по сравнению с 2,4-Д, также позволяющий проводить селективные уходы в питомниках и на лесных площадях [7]. Данный гербицид активно применяется в лесном хозяйстве и в настоящее время [8, 9].

Основной вклад в развитие химического метода ухода за лесом в нашей стране внесли профессор, доктор наук — Н.Е. Декатов (ЛенНИИЛХ), И.В. Шутов (ЛенНИИЛХ), В.П. Бельков (ЛенНИИЛХ), А.Н. Мартынов (ЛенНИИЛХ), Л.Ю. Ключников (ВНИАЛМИ), Г.Я. Маттис (ВНИАЛМИ) и другие. Было установлено, что химический метод борьбы с нежелательной (сорной) растительностью обладает большими потенциальными возможностями совершенствования и повышения эффективности как за счет синтеза новых химических

веществ разных классов, обладающих более высокой эффективностью, широким спектром действия, повышенной селективностью к древесным породам, так и за счет новых способов и технологий их использования. Поэтому одновременно с производственным применением химического метода должно постоянно осуществляться его развитие и совершенствование.

В лабораториях химухода института большое внимание уделялось воспитанию и формированию научных кадров. По материалам проводимых исследований были подготовлены и успешно защищены докторские диссертации — такими сотрудниками как Н.Е. Декатов (1948), И.В. Шутов (1977), В.П. Бельков (1980), А.Н. Мартынов (1983), А.Н. Красновидов (1999), А.Б. Егоров (2002); кандидатские — П.А. Самгин (1961), Я.М. Величко (1965), А.К. Семёнова (1966), И.М. Извекова (1969), О.Р. Адашевская (1972), А.К. Крохалев (1972), В.И. Свечков (1974), Ю.К. Блиев (1975), Н.М. Минакова (1975), Л.Н. Павлюченкова (1983), А.Я. Омеляненко (1985), Е.А. Бубнова (1995), А.А. Бубнов (1997), М.В. Постников (2000), Л.Н. Трофимов (2006), Н.А. Павлюченков (2007), А.В. Романов (2009), В.И. Харулина (2013), А.М. Постников (2013), А.Н. Партолина (2013).

Долгие годы лабораторию возглавлял Валентин Петрович Бельков. В это время проводились комплексные исследования — не только по совершенствованию технологий применения химических средств против нежелательной растительности, но и по изучению их влияния на растения и почвенный агроценоз. В состав лаборатории входили группы технологов, почвоведов, геоботаников, физиологов растений. Разноплановые исследования нашли свое отражение в многочисленных публикациях, практических и методических рекомендациях, монографиях. Составлен уникальный список сорных растений лесных питомников Ленинградской области [10].

Более подробно следует остановиться на современном состоянии химического метода ухода за лесом и научных разработках СПбНИИЛХ за последние 5–6 лет. В составе отдела один доктор с.-х. наук и 5 кандидатов

с.-х. наук, из них четверо являются учениками В.П. Белькова и имеют опыт работ в этом направлении более 30 лет, двое представляют новое поколение учёных. Исследования проводятся по нескольким направлениям, которые, в конечном итоге, обеспечивают повышение эффективности и селективности действия гербицидов, формирование древостоев различного породного состава, в том числе лиственных древесных пород семенного происхождения, снижение кратности обработок и как следствие — повышение уровня экологической безопасности.

Проведена биологическая оценка и разработаны технологические регламенты применения нескольких современных перспективных гербицидов в лесном хозяйстве, которые включены в действующий «Каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ». Среди них в первую очередь следует отметить препарат атронПро, ВДГ, включающий два ранее известных действующих вещества — имазапир и сульфометурон-метил. Он перспективен для применения при химической обработке вырубок перед посадкой лесных культур. Препарат в нормах 1–2 кг/га обеспечивает практически полное подавление широкого спектра видов нежелательной травянистой растительности на вырубках на период до двух вегетационных сезонов, а также устранение поросли и отпрысков нежелательных лиственных древесных пород, включая виды ивы, устойчивой к глифосату, на период более 5–7 лет (табл. 1).

АтронПро имеет преимущества перед такими ранее рекомендованными препаратами, как арсенал, анкор-85 и глифосатсодержащие гербициды, применённые в отдельности. Это единственный двухкомпонентный препарат, зарегистрированный для использования на объектах лесного хозяйства. Для ухода за посадочным материалом сосны и ели в лесных питомниках испытан и в нормах 20–25 г/га зарегистрирован гербицид суперстар, ВДГ (750 г/кг трибенурон-метила). Он позволяет проводить химическую прополку посевов в период активного роста сеянцев и саженцев хвойных пород, то есть характеризуется высокой

Таблица 1

Эффективность действия гербицидов на нежелательную растительность вырубки  
(обработка 20 июня, учет 18 сентября следующего года)

Гербицид, норма применения	Травянистая растительность		Доля отмерших деревьев, %			
	ПП*, % ( $x \pm tSx$ )	Эффективность, %	Ива (виды)	Ольха серая	Осина	Береза
АтронПро, 1 кг/га	8±5,3	89	94	96	90	75
АтронПро, 2 кг/га	3±2,5	96	100	100	100	100
АтронПро, 3 кг/га	<1	99	100	100	100	100
Арсенал, 2 л/га	18±7,3	76	99	98	92	89
Арсенал, 5 л/га	8±5,2	89	100	100	98	99
Контроль (без обработки)	76±10,9	-	0	0	0	0

Примечание. ПП – Проективное покрытие почвы травянистыми растениями;  $\pm tSx$  – доверительный интервал при уровне вероятности 95%

селективностью по отношению к ним. Целый ряд других гербицидов класса сульфонилмочевины, как нами было установлено, не обладают такими качествами. Суперстар эффективно действует против широкого спектра двудольных однолетних сорняков и некоторых двудольных многолетних видов [11].

Впервые подобран гербицид, характеризующийся высокой селективностью по отношению к сеянцам берёзы — магнум, ВДГ (600 г/кг метсульфурон-метила). Его однократное применение обеспечивает подавление двудольных видов травянистых растений, а также нежелательных листовых пород — ивы, осины, ольхи и рябины (табл. 2). В результате появляется возможность проведения не только химического содействия появлению самосева берёзы, но и агротехнического и лесоводственного ухода за ним на сплошных вырубках (рис. 1). Уход, что очень важно, осуществляется путём сплошного опрыскивания в период вегетации берёзы [12].

Одно из наиболее важных направлений исследований за последние годы — биологическое

обоснование использования баковых смесей гербицидов. Известно, что какой-либо препарат, содержащий одно действующее вещество, как правило, не способен контролировать большое число видов нежелательных растений. В результате устойчивые виды быстро разрастаются, а эффективность обработки резко снижается. Кроме того, относительно устойчивые и сохранившиеся растения постепенно становятся резистентными к данному гербициду. По современным представлениям, одним из основных путей предупреждения и замедления развития резистентности является применение смесей гербицидов, принадлежащих к разным химическим классам и обладающих различным механизмом действия. В сельском хозяйстве зарегистрированы и активно применяются десятки комбинированных препаратов, содержащих два, реже три, действующих вещества. Такой ассортимент позволяет эффективно бороться с комплексом сорняков, не вызывая появления резистентности. В лесном хозяйстве картина совершенно иная. В нашем распоряжении до не-

Таблица 2

Биологическая эффективность действия гербицидов на нежелательную древесно-кустарниковую растительность в производственном опыте на вырубке 3-летней давности (обработка 05.07.2012, учёт 05.09.2013)

Вариант опыта	Доля отмерших листьев, %			
	Ива (виды)	Ольха серая	Осина	Рябина
1. Магнум, 50 г/га	89	68	66	100
2. Магнум, 100 г/га	100	94	75	100
3. Магнум, 200 г/га	100	100	83	100
4. Магнум, 300 г/га	100	100	100	100
5. Анкор-85, 200 г/га	25	75	56	95
6. Магнум, 200 г/га + анкор-85, 100 г/га	100	100	98	100



Рис. 1. Вырубка 4-летней давности. Нежелательная травянистая и древесная растительность подавлена в результате опрыскивания гербицидом магнум (200 г/га). Берёза семенного происхождения — без повреждений

давнего времени не было ни одного комбинированного препарата фабричного производства (исключение составляет атронПро, зарегистрированный с 2012 года). В результате в наших исследованиях была сделана ставка на применение баковых смесей гербицидов, уже зарегистрированных в лесном хозяйстве, в пониженных нор-

мах расхода. По результатам полевых экспериментов, проведённых научным сотрудником отдела А.Н. Партолиной, была установлена биологическая эффективность и разработаны регламенты применения смесей гербицидов «раундап + анкор-85», «раундап + арсенал + анкор-85», «арсенал + анкор-85» при химической обработке

площадей под посадку культур сосны и ели; смесей «раундап + арсенал» — для лесоводственного ухода за культурами ели (табл. 3) [13-15]. Был установлен синергизм взаимодействия компонентов в данных смесях, а также исследованы основные закономерности его проявления в динамике. Эффективность действия баковых смесей гербицидов в пониженных нормах, со-

ставляющих 1/4-1/2 от максимально разрешённых, значительно выше, чем при использовании этих же препаратов в отдельности в высоких нормах применения. В результате достигнуто существенное снижение токсической нагрузки на экосистемы и стоимости гектарной нормы применения гербицидов, что очень важно в экономическом отношении.

Таблица 3

Биологическая эффективность действия гербицидов и их смесей на нежелательную древесно-кустарниковую растительность при уходе за культурами ели (обработка – 21.09.2010)

Гербицид, норма применения препарата	Биологическая эффективность по датам учета, %								
	19.06.2011			14.07.2011			28.06.2012		
	Ива	Ольха	Берёза	Ива	Ольха	Берёза	Ива	Ольха	Берёза
Раундап, 4 л/га + арсенал, 0,1 л/га	92	90	100	90	83	100	95	90	100
Раундап, 4 л/га + арсенал, 0,3 л/га	93	96	100	89	98	100	95	99	100
Раундап, 4 л/га + арсенал, 0,5 л/га	97	98	100	99	100	100	100	100	100
Раундап, 6 л/га	73	90	100	59	95	100	55	90	100
Раундап, 8 л/га	83	95	100	66	94	100	60	95	100

Другим научным сотрудником отдела — А.М. Постниковым разработана малозатратная и высокоэффективная технология применения гербицидов при создании и уходах за культурами сосны и ели на невозделываемых сельскохозяйственных землях [16, 17]. Она позволяет в дренированных почвенных условиях отказаться от приёма дорогостоящей механической обработки почвы перед посадкой культур и ограничиться только предварительной химической обработкой с использованием следующих гербицидов: атронПро, 2 кг/га; раундап + анкор-85, 4 л/га + 150 г/га; раундап + арсенал + анкор-85, 4 л/га + 0,5 л/га + 50 г/га и др. Они обеспечивают на два вегетационных сезона эффективное подавление развития однодольных и двудольных видов трав, типичных для невозделываемых сельхозземель северо-запада Евро-

пейской части России. Посадка культур может проводиться через некоторый интервал времени после обработки, либо при определённых регламентах применения гербицидов — в один день с обработкой, что значительно снижает технологические затраты. Кроме того, разработаны регламенты применения гербицидов при агротехнических уходах за культурами в первые 3–4 года после посадки. В результате эффективного устранения конкурирующей растительности создаются благоприятные условия для роста культур, которые характеризуются высокими темпами роста (табл. 4 и рис. 2).

Важнейшая лесохозяйственная задача — выращивание молодняков с преобладанием хвойных пород естественного происхождения, то есть, местного генотипа. Ведущим научным сотрудником А.Я. Омеляненко разработаны



Таблица 4

Показатели роста и приживаемость культур ели на невозделываемых сельхозземлях, созданных сеянцами с закрытой корневой системой (химическая обработка — 10.07.2010; посадка сеянцев — 24.07.2010; уход — 15.10.2011, учёт — 2012 г.)

Вариант опыта	Диаметр, мм	Прирост в высоту, см	Высота, см	Приживаемость, %
Арсенал, 2 л/га	7,3±0,23	12,3±0,61	33,8±1,13	90
Арсенал, 2 л/га +анкор-85, 100 г/га	8,6±0,18	13,6±0,72	34,9±1,07	90
Раундап, 4 л/га +анкор-85, 150 г/га	9,7±0,16	13,1±0,69	36,3±1,11	85
Раундап, 4 л/га +арсенал, 0,5 л/га +анкор-85, 50 г/га	8,3±0,23	12,0±0,58	35,1±1,13	92
Раундап, 4 л/га +арсенал, 1 л/га +анкор-85, 50 г/га	8,1±0,21	11,1±0,52	34,3±1,11	85
Раундап, 6л/га	7,0±0,25	15,3±0,73	36,5±1,44	90
Раундап, 3 л/га +арсенал, 0,5 л/га +анкор-85,100 г/га	10,1±0,24	15,4±0,74	36,9±1,51	91
Контроль	5,9±0,23	6,1±0,39	25,3±1,22	47



Рис. 2. Культуры ели на невозделываемых сельскохозяйственных землях. Нежелательная травянистая растительность полностью устранена в результате применения смесей гербицидов раундап + анкор-85

технологические регламенты применения гербицидов при формировании таких молодняков. При этом весьма перспективно применение гербицидов как при химическом содействии появлению самосева сосны и ели, так и при агротехнических и комплексных уходах за ним. Установлено, что меры содействия должны быть приурочены к семенным годам хвойных пород, чтобы обеспечить массовое появление всходов. Кроме того, необходимость проведения ухода определяется возрастом (давностью) вырубki [18].

Ведущим научным сотрудником А.А. Бубновым усовершенствована система применения гербицидов при выращивании посадочного материала сосны и ели в лесных питомниках [11]. Рекомендованы для производственного применения следующие препараты: в паровых полях — глифосатсодержащие гербициды (4–6 л/га) для устранения многолетних видов сорняков; в посевах — баковые смеси раундап + анкор-85 и суперстар + зеллек-супер. В течение вегетационного сезона должно проводиться 2–3 обработки, что позволяет отказаться от механизированных и ручных прополок посевов (рис. 3).

Как известно, в течение последних 10–15 лет наблюдается активное распространение на зем-

лях различных категорий борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden), который в прошлом культивировался как кормовое (силосное) растение. На сегодняшний день десятки тысяч гектаров плодородных земель заросли борщевиком и не используются в народном хозяйстве. Этот вид весьма опасен для здоровья людей, так как вызывает тяжёлые дерматиты при попадании клеточного сока на кожу. Механические способы борьбы с ним не только малоэффективны, но и опасны. Единственной реальной возможностью остановить его катастрофическое распространение является применение гербицидов. Отделом химического ухода за лесом уже в течение 15 лет разрабатываются и совершенствуются технологии химической борьбы с борщевиком на землях разных категорий, включая невозделываемые сельскохозяйственные, несельскохозяйственного назначения и земли лесного фонда [19–21]. Одним из наиболее перспективных путей использования территорий, занятых борщевиком Сосновского, является выращивание на них лесных культур различных древесных пород, как лиственных, так и хвойных. Исследованиями в этом направлении успешно занимаются старший научный сотрудник Л.Н. Павлюченкова и канд. с.-х. наук В.И. Хайруллина. В частности,



Рис. 3. Посевы сосны в питомнике открытого грунта. Сорняки полностью уничтожены гербицидами. Ручных прополок и механических уходов не требуется



в 2013 году разработаны и предлагаются производству технологические регламенты и схемы применения современных гербицидов и их баковых смесей для эффективного подавления борщевика при создании культур сосны и ели (табл. 5 и рис. 4). Однократное опрыскивание баковыми смесями препаратов раундап + анкор-85, арсенал + анкор-85, а также гербицидом атронПро в невысоких нормах применения препаратов вызывает практически 100 % подавление разновозрастных экземпляров борщевика даже при его высокой исходной высоте и сомкнутости. В дальнейшем требуется лишь проведение 1-2 агротехнических уходов за куль-

турами на 2-3 год после их посадки, для чего рекомендуется применение смесей гербицидов раундап + анкор-85 в осенний период. Разработана инновационная технология, предусматривающая применение гербицидов и другие технологические приёмы, которые обеспечивают трансформацию фитоценозов с доминированием борщевика в фитоценозы, состоящие из злаковых трав, включая газонные виды (рис. 5). Это особенно актуально для таких категорий земель как полосы отвода автомобильных дорог, полосы отчуждения железных дорог, трассы продуктопроводов, окраины сельскохозяйственных полей и др.

Таблица 5

Влияние химического ухода на рост и состояние культур сосны в производственном опыте (обработка — 9 мая, посадка — 15 мая 2011 г., уход — 7 мая 2012 г., учет — в октябре 2012 г.)

Предварительная химическая обработка перед посадкой культур (гербицид, норма применения)	Наличие и степень повреждения саженцев гербицидами	Диаметр (D), мм	Высота (H), см	Прирост в высоту, см	D <sup>2</sup> H
<i>Химический уход: раундап, 3 л/га + анкор-85, 60 г/га</i>					
Арсенал, 1 л/га + анкор-85, 100 г/га	отсутствуют	5,4±0,49	21,2±1,19	7,0±0,69	618
Раундап, 4 л/га + анкор-85, 100 г/га	отсутствуют	6,3±0,25	22,9±1,21	3,5±0,43	909
Раундап, 4 л/га + магнум, 100 г/га	средняя	4,9±0,2	20,7±1,16	4,1±0,53	497
<i>Химический уход: анкор-85, 60 г/га</i>					
Арсенал, 1 л/га + анкор-85, 100 г/га	отсутствуют	5,5±0,32	22,8±1,08	5,5±0,58	690
Раундап, 4 л/га + анкор-85, 100 г/га	отсутствуют	6,3±0,39	22,8±1,01	5,4±0,82	905
Раундап, 4 л/га + магнум, 100 г/га	средняя	4,9±0,41	21,0±1,31	4,3±0,84	504

Ещё одно актуальное направление исследований — разработка и совершенствование регламентов и технологий применения гербицидов на землях несельскохозяйственного назначения (трассы продуктопроводов и ЛЭП, полосы отвода автомобильных дорог, террито-

рии складов, контрольно-следовые полосы и другие). На этих объектах в течение последних 15 лет были испытаны более 20 препаратов под различными торговыми названиями, включающих в себя такие действующие вещества как глифосат, имазапир, сульфометурон-метил,



Рис. 4. Культуры ели, созданные с применением современных гербицидов на площади, занятой ранее борщевиком Сосновского

метсульфурон-метил, хлорсульфурон, пиклорам, а также различное сочетание этих веществ. Основная цель применения гербицидов на площадях такого рода – полное и, по возможности, длительное подавление нежелательной растительности, в некоторых случаях только травянистой, в других – только древесной, а в третьих – всех видов растительности. Решаемые здесь задачи во многом похожи на таковые в лесном хозяйстве. В результате проведенных испытаний сделана биологическая оценка целого ряда препаратов, разработаны технологические регламенты их применения, что позволило включить их в действующий «Каталог...». Необходимо отметить, что ассортимент зарегистрированных препаратов для промышленных площадей, как по количеству торговых названий, так и по количеству входящих в них действующих веществ, намного шире по сравнению с ассортиментом препаратов для лесного хозяйства. Это открывает широкие возможности по эффективному подавлению нежелательной растительности химическим методом и позволяет выбрать препараты наиболее эффективные, экологически безопасные и с наименьшей стоимостью гектарной нормы применения. Среди испытанных препаратов следует выделить уникальный трёхкомпонент-

ный препарат гранж, ВДГ (глифосат + сульфометурон-метил + хлорсульфурон). Он характеризуется очень широким спектром действия на травянистую растительность, в частности, к нему чувствительны такие виды как вейники и борщевик Сосновского. К сожалению, для лесного хозяйства трёхкомпонентных препаратов заводского производства пока нет, в связи с чем нами и была сделана ставка на трёхкомпонентные баковые смеси.

В настоящее время для применения в лесном хозяйстве России, включая питомники и лесные площади (вырубки, культуры, плантации, молодняки, спелые древостои) зарегистрировано более 10 препаратов на основе семи действующих веществ (глифосат, имазапир, сульфометурон-метил, метсульфурон-метил, трибенурон-метил, галоксифоп-Р-метил, флуазифоп-П-бутил). Все они малотоксичные соединения, относящиеся к III классу опасности. Анализ литературы показывает, что в зарубежных странах с развитым лесным хозяйством (Канада, США, Австралия и др.) зарегистрированы и активно применяются гербициды, содержащие такие же действующие вещества. По критериям Лесного Попечительского Совета (FSC), основной системой добровольной сертификации лесных предприятий (арендаторов)



Рис. 5. На переднем плане — газон из злаков, сформированный после устранения борщевика Сосновского гербицидами, на заднем плане — вариант без химобработки

в Европейской части России, все зарегистрированные в России гербициды не являются «высокоопасными», и на их применение не требуется получение специального разрешения. Этого ассортимента, с учётом возможности использования баковых смесей, вполне достаточно для эффективного контроля нежелательной растительности. Однако следует признать, что это минимально необходимый ассортимент, и дальнейшее его сужение неизбежно негативно отразится на эффективности и ускорит возникновение резистентности у сорных (нежелательных) растений. В первую очередь это может произойти в лесных питомниках, где гербициды применяются систематически в отличие от лесных площадей, где они используются, как правило, однократно и в ряде случаев только на части площади, например, при агротехническом уходе за культурами. Для сравнения, в сельском хозяйстве, например, только для применения на зерновых культурах зарегистрированы десятки препаратов, значительная часть из которых является двухкомпонентными.

В современных условиях в лесном хозяйстве наиболее активно гербициды применяются в лесных питомниках открытого грунта. Это объясняется, во-первых, невозможностью проведения в большинстве почвенно-грунтовых

условий механических прополок в посевах первого года выращивания, во-вторых, очень высокой трудоёмкостью ручных прополок, в третьих, коротким сроком выращивания продукции (не более трех лет), чем питомники весьма близки к сельскохозяйственному производству. Практически во всех крупных лесных питомниках используют гербициды. На лесных площадях их применяют в основном при агротехнических и лесоводственных уходах (осветлениях) за культурами хвойных пород, а также при регулировании состава смешанных молодняков способом инъекции гербицидов (арборицидов) в стволы деревьев. Необходимо отметить, что потенциальные объёмы применения гербицидов на лесных площадях во много раз выше. Не секрет, что неудовлетворительное состояние культур и их гибель в подавляющем большинстве случаев объясняются недостаточной кратностью, интенсивностью или полным отсутствием уходов за ними, как агротехнических, так и лесоводственных. Механические способы ухода, как известно, трудоёмки и недостаточно эффективны из-за короткого периода защитного действия, кроме того, они не во всех случаях применимы. Кардинально улучшить ситуацию с состоянием лесных культур в богатых лесорастительных условиях при сложившейся системе

рубок может только применение химического метода ухода за ними, то есть, применение гербицидов.

Дальнейшее развитие метода химического ухода за лесом будет происходить по следующим направлениям:

- расширение и совершенствование ассортимента применяемых препаратов;
- повышение биологической эффективности и селективности гербицидов;
- преимущественное использование 2- и 3-компонентных препаратов или баковых смесей гербицидов;

- снижение кратности обработок (на лесных площадях до однократной) и доли обрабатываемой площади (при химической обработке площади под культуры площадками — до 20 %);
- совершенствование способов и технологий применения гербицидов;
- повышение экологической безопасности химического метода, снижение химической и токсической нагрузки на экосистемы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Декатов, Н.Е. Химические меры борьбы с сорняками в лесном хозяйстве/ Н.Е. Декатов // М.-Л.: Гослесбумиздат. — 1947. — 136 с.
2. Декатов, Н.Е. Химические средства борьбы с сорной растительностью в лесном хозяйстве/ Н.Е. Декатов // М.-Л.: Гослесбумиздат. — 1958. — 132 с.
3. Шутов, И.В. Применение арборицидов в лесу/ И.В. Шутов, А.Н. Мартынов// М.: Лесная пром-сть. — 1982. — 207 с.
4. Шутов, И.В. Применение гербицидов при лесовыращивании/ И.В. Шутов // М.: Лесная пром-сть. — 1967. — 188 с.
5. Бельков, В.П. Регулирование травяного покрова в лесу/ В.П. Бельков, А.Н. Мартынов, А.Я. Омеляненко // М.: Лесная пром-сть. — 1974. — 112 с.
6. Ключников, Л.Ю. Химическая борьба с сорняками при лесоразведении / Л.Ю. Ключников, Г.Я. Маттис// М.: Лесная пром-сть. — 1969. — 143 с.
7. Мартынов, А.Н. Применение раундапа в лесу/ А.Н. Мартынов, А.Н. Красновидов, А.В. Фомин // СПб: СПбНИИЛХ. — 1998. — 148 с.
8. Егоров, А.Б. Лесовосстановление с применением химического метода/ А.Б. Егоров, А.В. Жигунов // Учебное пособие. — СПб.: СПбГЛТУ, 2009. — 68 с.
9. Егоров, А.Б. Лесоводственно-технологические основы лесовосстановления с применением химического метода в условиях Европейской части таежной зоны России, диссертация на соискание ученой степени доктора с.-х. наук / А.Б. Егоров // СПб: СПбНИИЛХ. — 2002. — 336 с.
10. Мельницкий, Н.Ю. Сорняки лесных питомников Ленинградской области / Н.Ю. Мельницкий // Сб. науч. тр. Применение пестицидов в лесном хозяйстве. — Л., 1991. С. 91–96.
11. Егоров, А.Б. Система гербицидов для ухода за посевами хвойных пород в лесных питомниках/ А.Б. Егоров, А.А. Бубнов // Лесной журнал: Северный (Арктический) Федеральный университет им. М.В. Ломоносова. 2013. — № 5/335. — С. 71–77.
12. Егоров, А.Б. Формирование семенных березняков с использованием гербицидов избирательного действия/ А.Б. Егоров, Л.Н. Павлюченкова // Тр. СПбНИИЛХ. — СПб: — 2013. — № 1. — С. 29–38.

13. Егоров, А.Б. Смеси современных гербицидов в борьбе с нежелательной растительностью в лесном хозяйстве / А.Б. Егоров, А.Н. Гусева // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии – 2011. – Вып. 197. – С. 70–79.
14. Гусева, А.Н. Смеси современных гербицидов в борьбе с нежелательной древесно-кустарниковой растительностью в лесном хозяйстве / А.Н. Гусева // Вестник защиты растений. – СПб – Пушкин, 2012. – № 2 – С. 54–57.
15. Егоров, А.Б. Оценка биологической эффективности и экологической безопасности баковых смесей современных гербицидов в лесном хозяйстве / А.Б. Егоров, А.Н. Гусева // Вестник Поволжского гос. технологич. ун-та. Сер. «Лес. Экология. Природопользование». – 2012. – Вып. № 1. – С. 3–11.
16. Егоров, А.Б. Создание культур сосны и ели на невозделываемых сельхозземлях с применением современных гербицидов / А.Б. Егоров, А.М. Постников // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2011. – Вып. 195. – С. 29–38.
17. Постников, А.М. Эффективные гербициды для облесения невозделываемых сельскохозяйственных земель / А.М. Постников // Вестник защиты растений, СПб – Пушкин, 2012. – № 2. – С. 58–61.
18. Омеляненко, А.Я. Применение гербицидов на начальном этапе формирования естественных молодняков ели на сплошных вырубках / А.Я. Омеляненко // Материалы III научно-практической конференции – 2013, 22-24 мая 2013 г., Санкт-Петербург: СПбНИИЛХ. – 2013. Ч. 2. – С. 147–157.
19. Егоров, А.Б. Гербициды для борьбы с борщевиком Сосновского в культурах ели европейской / А.Б.Егоров, Л.Н. Павлюченкова, В.И. Хайруллина // Защита и карантин растений. – 2012. – № 11. – С. 26–28.
20. Егоров, А.Б. Современные гербициды для борьбы с борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) при создании культур сосны и ели и уходах за ними / А.Б. Егоров, В.И. Хайруллина, Л.Н. Павлюченкова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2012. – Вып. 99. – С. 80–92.
21. Егоров, А.Б. Гербициды для борьбы с борщевиком Сосновского в культурах ели европейской / А.Б. Егоров, Л.Н. Павлюченкова, В.И. Хайруллина // Защита и карантин растений. – 2012. – № 11. – С. 26–28.