



DOI 10.21178/2079-6080.2017.1.35  
УДК 630:632.954

## Ассортимент пестицидов в лесном хозяйстве России: развитие и современное состояние

© А.А. Бубнов

---

### **The assortment of pesticides in forestry of Russia: evolution and present state**

**A.A. Bubnov** (Saint Petersburg Forestry Research Institute)

The wood plants cultivated for the various purposes in a forestry, at all stages of growth and development are exposed to constant influence of some adverse biological factors, such as phytopathogens, insects and weed (undesirable) plants. Without effectual measures of counteraction these factors cannot receive production of the necessary quality, and frequently and in general any positive results at forest cultivation. In work changes in assortment of pesticides (herbicides, insecticides and fungicides) are examined during the last 40 years. The analysis of these data allows to look after tendencies in development of a chemical method of pest control, diseases of plants and weeds at forest cultivation. The basic tendencies in this direction are increase of efficiency of action of pesticides on harmful organisms at simultaneous decrease (reduction) of chemical and toxic loading on an environment as well as application of various combinations of pesticides for expansion of a spectrum of their action. The extremely unsatisfactory situation with provision of pesticides (especially insecticides and fungicides) the most urgent requirements of a forestry is marked. Biological means of pest control have not received a wide circulation, because they have a line of serious drawbacks. Alone way to improve a situation is essential expansion of assortment of pesticides in view of necessity of inclusion for it of preparations of different chemical groups with the various mechanism of action on harmful organisms. An indispensable condition of it is all-round state support of works on test and registration of modern forest protection products.

**Key words:** pesticides, herbicides, insecticides, fungicides, assortment, forest protection, active ingredient (a. i.), formulation

### **Ассортимент пестицидов в лесном хозяйстве России: развитие и современное состояние**

**А.А. Бубнов**

Древесные растения, культивируемые для различных целей в лесном хозяйстве, на всех стадиях роста и развития подвергаются постоянному воздействию ряда неблагоприятных биологических факторов, таких как фитопатогены, насекомые и сорные (нежелательные) растения. Без противодействия им невозможно получить продукцию нужного качества, а зачастую и вообще какие-либо положительные результаты при лесовыращи-

вании. В настоящее время для минимизации негативного влияния перечисленных факторов наиболее эффективным является химический метод.

В работе рассматриваются изменения в ассортименте пестицидов (гербицидов, инсектицидов и фунгицидов) на протяжении последних 40 лет. Анализ этих данных позволяет проследить тенденции в развитии химического метода борьбы с вредителями, болезнями растений и сорными растениями при лесовыращивании. Основными направлениями в его развитии являются повышение эффективности действия пестицидов на вредные организмы при одновременном снижении химической и токсической нагрузки на окружающую среду, а также применение различных комбинаций пестицидов для расширения спектра их действия. Вместе с тем отмечается крайне неудовлетворительное положение с обеспеченностью пестицидами (особенно инсектицидами и фунгицидами) самых неотложных потребностей лесного хозяйства. Биологические средства борьбы пока не получили широкого распространения, так как они обладают рядом серьезных недостатков. Единственным способом улучшить ситуацию является существенное расширение ассортимента пестицидов с учетом необходимости включения в него препаратов разных химических групп с различным механизмом действия на вредные организмы. Непременным условием этого является всесторонняя государственная поддержка работ по испытанию и регистрации современных средств защиты леса.

**Ключевые слова:** пестициды, гербициды, инсектициды, фунгициды, ассортимент, защита леса, действующее вещество (д. в.), препарат

Бубнов Александр Анисимович – ведущий научный сотрудник НИО селекции, воспроизводства и химического ухода за лесом, канд. с.-х. наук

E-mail: a.bubnov@list.ru

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства

194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21

Телефон: (812) 552-80-16

E-mail: mail@spb-niilh.ru

Древесные растения, культивируемые для различных целей в лесном хозяйстве, на всех стадиях роста и развития подвергаются постоянному воздействию ряда неблагоприятных биологических факторов, таких как фитопатогены, насекомые и сорные (нежелательные) растения. Без эффективных мер противодействия этим факторам невозможно получить продукцию нужного качества, а зачастую и вообще какие-либо положительные результаты при лесовыращивании.

Уже начиная с посева семян древесных пород в питомниках, возникает необходимость защиты растений от патогенной микрофлоры, например — инфекционного полегания, вызываемого грибами и бактериями. Большую опасность для сеянцев хвойных пород представляет поражение их различными видами шютте, побеговым раком и другими болезнями [13].

По мере роста сеянцев увеличивается и степень влияния на них различных неблагоприятных факторов. В первую очередь это сорная растительность, интенсивно развивающаяся уже через 2-3 недели после посева семян и крайне отрицательно влияющая на развитие растений. Известно, что без проведения надлежащих агротехнических уходов из-за сильного конкурентного воздействия сорняков возможно не только угнетение роста, но и гибель значительной части сеянцев хвойных пород уже в первый год выращивания [10].

Например, в условиях Карелии на вырубках из-под сосняков одной из основных причин отпада культур сосны, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой, в первые три года после посадки (наряду с повреждением растений большим сосновым долгоносиком и снежным шютте), является заглушение их травянистой растительностью. В более старшем возрасте сохранность культур продолжала снижаться вплоть до их полного отмирания, поскольку с улучшением лесорастительных условий усиливалось отрицательное воздействие на культуры травянистой растительности и листовых пород [24].

Из насекомых в первые годы жизни сеянцев и саженцев большую опасность представ-

ляют вредители корней, в частности — хрущи [13]. Молодым культурам значительный ущерб наносят большой сосновый долгоносик [36] и сосновый подкорный клоп, способные вызвать сильное ослабление и даже отмирание значительной доли растений хвойных пород. Серьёзное негативное воздействие на естественные и искусственные насаждения разного возраста могут оказывать при массовом размножении хвое- и листогрызущие вредители (пилильщики; коконопряды, листовёртки и др.) [13].

В конце XX века в России возникли трудности в развитии химического метода, вызванные нарушениями и отступлениями в законодательно-правовой и организационной сферах (ликвидация Госхимкомиссии, приостановка регистрации новых средств защиты растений (СЗР), неразбериха в ведении Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации); к середине 2000-х годов многое удалось исправить [8].

Несмотря на стремление к постепенному сокращению объёмов использования химических СЗР, они по-прежнему занимают ведущее место в современных технологиях защиты растений, как за рубежом, так и в России. Если в 2001 г. ассортимент пестицидов, разрешенных для применения в растениеводстве России, включал 500 препаратов, то в 2010 г. их число достигло 890 и с каждым годом продолжает увеличиваться [8].

В 2015 г. из общего объёма потребления пестицидов в нашей стране (почти 56 тыс. т) на долю гербицидов приходилось более 56%, фунгицидов — около 17%, инсектицидов — немногим более 9%, протравителей — около 10%, остальное — на долю десикантов, родентицидов и регуляторов роста [6].

Поскольку сведения об объёмах применения пестицидов в лесном хозяйстве за последние 15-20 лет в открытом доступе отсутствуют, мы ориентировались на данные А.П. Рябинкова и А.Н. Белова, которые оценивают долю лесного хозяйства менее чем в 1% от общего объёма потребления пестицидов в России [21] — то есть примерно 500 т в год.

Ю.И. Гниненко [4, 5] отмечает, что список препаратов для защиты леса от вредителей и болезней, разрешенных для применения в лесном хозяйстве, не только не пополняется, но неуклонно сокращается: так, если в 1985-1990 гг. перечень препаратов для защиты лесных питомников содержал 18 наименований, то к 2007 г. их число уменьшилось до 5. Основной причиной постоянного сокращения ассортимента пестицидов для лесных питомников является несообразность затрат на регистрацию препарата и возможных объёмов его применения. Выход из этой ситуации видится в более широком участии государства в продвижении на рынок РФ современных пестицидов, в первую очередь – за счёт финансирования программ развития лесного хозяйства, предусматривающих активное применение химического метода.

Это утверждение справедливо также и для других объектов лесного хозяйства (лесных культур и плантаций, естественных насаждений), так как за редким исключением (например, при необходимости ликвидации масштабных очагов массового размножения насекомых-вредителей, таких как сибирский и непарный шелкопряды) объёмы защитных мероприятий с применением химических СЗР невелики. В полной мере это относится и к другим мероприятиям, требующим применения пестицидов на разных этапах лесовосстановления (подготовка площадей под

посадку и уход за лесными культурами и плантациями разного назначения, регулирование состава смешанных насаждений, предотвращение появления поросли осины после рубок главного пользования и т. д.).

Анализ состояния и тенденций изменения ассортимента гербицидов для лесного хозяйства показывает, что основным направлением развития химического метода, как в России, так и за рубежом, является постоянное снижение химической и токсической нагрузки на окружающую среду за счёт подбора и использования современных малоопасных гербицидов, применения смесей препаратов с разным спектром действия, что позволяет снизить нормы применения гербицидов при одновременном повышении эффективности их действия [1, 2, 9, 10, 17, 21].

При оценке ассортимента пестицидов нами использовались «Списки пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» за 2000-2016 гг. [31-35], а также более ранние ведомственные издания «Списка...» за 1973-1996 гг. [25-30]. При классификации пестицидов по химическим группам авторы пользовались, в основном, системой, разработанной Н.Н. Мельниковым [18] и В.А. Калининым [14]. Динамика изменения ассортимента пестицидов с 1973 по 2015 г. представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика изменения ассортимента пестицидов, разрешённых для применения в лесном хозяйстве России (СССР) с 1973 по 2015 г.

Годы	Вид	Количество зарегистрированных препаратов и действующих веществ		
		Гербициды	Инсектициды	Фунгициды и протравители
1973	препарат	13	20	15
	д. в.	7	15	14
1979-1980	препарат	19	24	19
	д. в.	11	17	18
1981-1983	препарат	14	-	-
	д. в.	12	-	-

1984-1985	препарат	26	34	26
	д. в.	12	26	26
1987-1990	препарат	27	-	-
	д. в.	16	-	-
1992-1996	препарат	35	41	23
	д. в.	13	21	23
2000	препарат	17	31	9
	д. в.	7	14	8
2005	препарат	21	43	10
	д. в.	8	14	7
2010	препарат	13	14	5
	д. в.	7	7	5
2015	препарат	16	6	3
	д. в.	7	3	3

Как видим, наибольшим разнообразием действующих веществ и препаратов, созданных на их основе, до 2010 г. отличались инсектициды. Гербициды до 2000 г. уступали фунгицидам по набору действующих веществ, но зачастую превосходили их по количеству препаратов, однако в дальнейшем и в той и в другой группе пестицидов количество действующих веществ уменьшилось на порядок (у фунгицидов то же самое произошло и с набором препаратов). С 2010 г. количество действующих веществ во всех рассматриваемых группах пестицидов составляло от 3-х до 7 единиц.

Анализ ассортимента гербицидов, разрешенных к применению в лесном хозяйстве России (СССР) с 1973 по 2015 г. показывает, что наибольшее разнообразие как препаратов, так и действующих веществ наблюдалось с начала 1980-х до конца 1990-х годов, что объясняется появлением на рынке большого количества аналогов раундапа производства ряда отечественных и зарубежных фирм. Этим же обусловлено и то, что вплоть до 2010 г. число зарегистрированных препаратов увеличивалось при одновременном уменьшении количества действующих веществ (табл. 1, 2).

Таблица 2

Классификация гербицидов, разрешённых для применения в лесном хозяйстве России (СССР) с 1973 по 2015 г.

Химическая группа	Количество действующих веществ в разные годы									
	1973	1979-1980	1981-1983	1984-1985	1987-1990	1992-1996	2000	2005	2010	2015
1. Производные 1,3,5-триазина	3	5	5	5	5	5	1	0	0	0
2. Арилоксиалканкарбоновые кислоты и их производные	1	1	1	1	2	2	2	3	2	1

3. Производные мочевины	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Производные дитиокарбаминовых кислот	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Галогензамещённые монокарбоновые кислоты	1	1	2	2	2	2	0	0	0	0
6. Производные бензойной кислоты	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0
7. Производные пиридина	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
8. Производные фосфоно-вых кислот	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9. Производные тиадиазинов	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10. Диарилловые эфиры	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
11. Имидазолиноны	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
12. Производные сульфонилмочевины	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4
Всего действующих веществ	7	11	12	12	16	13	7	8	7	7

В 70-е годы в качестве гербицидов применялись препараты на основе производных триазина, арилоксиалканкарбоновых кислот, мочевины, дитиокарбаматов, монокарбоновых и бензойной кислот [25-26]. В начале 80-х – первой половине 90-х годов наибольшее распространение получили препараты на основе производных 1,3,5-триазина (атразина, гексазинона, тербутилазина, симазина и пропазина), производных бензойной кислоты (хлортиазида, дихлобенила), а также галогензамещённых монокарбоновых кислот (далапона, трихлорацетата натрия) [27-30].

Производные сим-триазина, мочевины (диурон) и дитиокарбаминовых кислот (карбатион) после 1996 г. были исключены из перечня разрешенных препаратов, в основном – по санитарно-гигиеническим и токсикологическим параметрам [31-34].

Препараты на основе производных арилоксиалканкарбоновых кислот (начиная с 2,4-Д и включая появившиеся позже флуазифоп-П-бутил и галоксифоп-Р-метил) применялись в лесном хозяйстве на протяжении почти всего рассматриваемого периода [24-33], за исключением 2,4-Д, использование которого после 2005 г. было запрещено.

Представитель группы диарилловых эфиров – оксифторфен (гоал) присутствовал в списке в течение более 20 лет и успешно применялся в лесных питомниках при выращивании основных лесобразующих пород [28-31].

Гарлон (триклопир), принадлежащий к группе производных пиридина, использовался в течение 15 лет в качестве средства подавления нежелательной древесно-кустарниковой растительности [26-29].

Препараты на основе глифосата, вошедшие в арсенал химических средств ухода за лесом в начале 80-х годов, получили широкое применение на всех стадиях лесовыращивания не только благодаря своей эффективности и универсальности, но и тому, что в конце 80-х – начале 90-х годов появилось множество аналогов раундапа (первого гербицида компании «Монсанто» на основе изопропиламинной соли глифосата) производства различных фирм. И по сей день препараты этой группы занимают существенный сегмент в общем объёме применения гербицидов не только в сельском, но и в лесном хозяйстве [7, 16, 27-35].

В конце 80-х годов в перечень гербицидов

для лесного хозяйства вошел самый эффективный на сегодняшний день арборицид группы имидазолинонов — арсенал (д. в. имазапир) производства компании «Цианамид». Позже появился и отечественный аналог этого препарата — арбонал [29-35].

И, наконец, в 2000 г. в список гербицидов, разрешённых к применению в лесном хозяйстве, был включён отечественный препарат анкор-85 на основе калиевой соли сульфометурон-метила. Этот гербицид нашёл широкое применение при уходе за хвойными породами, начиная с лесных питомников и кончая лесными культурами [30]. В дальнейшем список пополнился и другими представителями (метсульфурон-метил, трибенурон-метил) этой самой современной и перспективной на сегодняшний день группы химических соединений — производных сульфонилмочевины.

С 2010 по 2015 г. ассортимент гербицидов для лесного хозяйства практически не изменился — по-прежнему он насчитывает 16 препаратов на основе 7 действующих веществ, представляющих собой производные сульфонилмочевины, арилоксиалканкарбоновых и фосфоновых кислот и имидазола [33-34], то же относится и к 2016 году [34]. Имеющийся набор препаратов позволяет обеспечить минимальные потребности в регулировании нежелательной растительности практически на всех этапах лесовыращивания, начиная с питомников и кончая спелыми древостоями. Следует отметить, что во многом благодаря усилиям сотрудников ФБУ СПбНИИЛХ, удалось сохранить количество действующих веществ разрешенных для применения гербицидов (7-8) практически неизменным в течение 2000-х годов, в отличие от намного более тревожной ситуации с инсектицидами и фунгицидами. Кроме того, препараты на основе трех из семи д. в. (имазапира, изопропиламинной соли глифосата и калиевой соли сульфометурон-метила) допущены к применению без получения специального разрешения со стороны FSC (Forest Stewardship Council — международной некоммерческой организации, контролирующей применение в лесном хозяйстве пестицидов), то есть не считаются высокоопасными [20].

Несмотря на продолжающийся интенсивный поиск химических веществ с гер-

бицидной активностью, новых препаратов с принципиально новыми действующими веществами, промышленно производимых и внедряемых в практику, в настоящее время практически нет. Глифосат продолжает оставаться наиболее широко применяемым гербицидом. Препараты на его основе постоянно совершенствуются путём включения в них других компонентов: антидотов, смачивателей, стабилизаторов и других функциональных ингредиентов. Исследователями проводится поиск соединений с высокой гербицидной активностью в классах уже известных гербицидов — триазинов, сульфонилмочевин, урацилов, пиридинов, замещенных циклогександионов и даже производных карбоновых кислот. Продолжается разработка композиций, содержащих два или несколько действующих веществ известного строения с различным механизмом действия на растения [11].

В последние годы совершенствование химического метода, помимо поиска и испытания новых химических соединений, обладающих гербицидными свойствами, происходит в основном за счёт использования смесей гербицидов (как заводских, так и баковых), принадлежащих к различным химическим группам и обладающих разным механизмом действия. Это обусловлено возможностью существенного расширения не только спектра действия такой смеси по сравнению с исходными компонентами, но зачастую и значительного усиления эффективности смесей за счёт возникновения синергического эффекта при удачном сочетании компонентов. При этом также снижается опасность накопления остаточных количеств гербицидов в окружающей среде и появления резистентности у отдельных видов нежелательных растений [7]. Так, после многолетнего применения гербицидов из группы сульфонилмочевин в ряде стран отмечено снижение эффективности их воздействия на некоторые виды сорняков, что требует дальнейшего совершенствования и расширения ассортимента [17].

Следует признать, что биологические средства борьбы с сорняками пока не получили широкого распространения, так как они обладают рядом существенных недостатков — низ-

кой агрессивностью и остаточной активностью, потребностью в высоких нормах инокулюма, зависимостью активности фитопатогенов от погодных условий [12]. С другой стороны, отмечается перспективность совместного применения биологических средств и химических гербицидов. Таким путем расширяется спектр действия препаратов и зачастую достигается синергический эффект [12, 15].

Такие же недостатки присущи инсектицидам и фунгицидам на основе биологических агентов, что существенно снижает возможность и объемы их применения. Некоторые авторы напоминают о неизбежности возникновения резистентности к биопестицидам целевых организмов. Так уже была отмечена, например, невосприимчивость некоторых видов насекомых к токсину *Bacillus thuringiensis* [3, 36]. Развитию биометода в лесозащите препятствуют также субъективные факторы: отсутствие административного интереса и поддержки со стороны государства [22].

Специалистами в области защиты растений признано, что в борьбе с сорной и

нежелательной растительностью необходимо использование химических веществ с различными механизмами действия, принадлежащих к разным химическим классам, обязательное их чередование и сочетание с нехимическими (агротехническими) мерами борьбы [7, 11]. Такие же требования должны предъявляться к инсектицидам и фунгицидам.

Анализ динамики ассортимента инсектицидов показал, что применявшиеся в 70-90-х годах в лесном хозяйстве (табл. 3) препараты были представлены в основном неорганическими соединениями, углеводородами, альдегидами и их производными (метилбромид, препарат № 30, зеленое мыло), фосфорорганическими соединениями (карбофос, хлорофос, фосфамид, метафос, бензофосфат, фозалон, пиримифос-метил) и нитрофенолами (нитрафен, ДНОК). Наряду с высокой токсичностью для нецелевых объектов и низкой избирательностью эти инсектициды могли накапливаться в тканях животных и человека, в объектах окружающей среды. Некоторые из них обладали также мутагенными и канцерогенными свойствами [25-30].

Таблица 3

Классификация инсектицидов, разрешённых для применения в лесном хозяйстве России (СССР) с 1973 по 2015 г.

Химическая группа	Количество действующих веществ в разные годы							
	1973	1979-1980	1983-1985	1992-1996	2000	2005	2010	2015
1. Неорганические соединения	2	4	2	2	0	0	0	0
2. Хлорорганические соединения	2	1	3	1	0	0	0	0
3. Фосфорорганические соединения	4	6	13	11	4	4	2	0
4. Углеводороды	4	2	3	0	0	0	0	0
5. Нитрофенолы	2	3	2	0	0	0	0	0
6. Производные пиридина	1	1	0	0	0	0	0	0
7. Производные мочевины	0	0	1	1	1	1	1	1
8. Биопестициды	0	0	0	0	2	3	2	2
9. Пиретроиды	0	0	2	6	7	6	2	0
Всего действующих веществ	15	17	26	21	14	14	7	3



С 2000 г. в ассортименте инсектицидных препаратов появляются так называемые биопестициды – вирусин-ЭНШ, вирусин-ГСШ, вирусин-Диприон, вирусин-ПШМ, битоксибациллин, лепидоцид, дипел. Соединения на основе *Bacillus thuringiensis* и вирусов гранулёза и ядерного полиэдроза были разрешены для применения и в последующие годы, вплоть до 2010–2015 гг. [30–33].

В 1983 г. в список инсектицидов впервые включены химические вещества нового поколения – синтетические пиретроиды (амбуш и цимбуш) [27]. В последующие годы состав этой группы существенно расширился: в 1992–1996 гг. насчитывалось уже несколько препаратов на основе 8 действующих веществ [29]. После 2000 г. в ассортименте инсектицидов для лесного хозяйства преобладали пиретроиды, фосфорорганические соединения и биопестициды [30–33].

В целом же, безусловно, существующий набор препаратов для применения на объектах лесного хозяйства, ни в коей мере не может быть признан приемлемым для обеспечения задач лесовыращивания. Достаточно сказать, что к 2015 г. весь ассортимент инсектицидов включал в себя 6 препаратов на основе только трех действующих веществ – *Bacillus thuringiensis*, полипептида и дифлубензурана. Пиретроиды в этом перечне отсутствовали [34]. В 2016 г. список сократился до двух действующих веществ – *Bacillus thuringiensis* и циперметрина [35]. Биопрепараты предназначены для применения против филофагов на хвойных и лиственных породах, а арриво (д. в. циперметрин) – для борьбы со стволовыми, техническими вредителями и большим сосновым долгоносиком на хвойных породах. Такой ассортимент инсектицидов явно недостаточен для защиты леса от многочисленных вредителей, в том числе в силу перечисленных выше свойств биопестицидов. Препарат арриво, при всей его универсальности, не разрешен для использования против хвое- и листогрызущих вредителей и рамки его применения крайне ограничены. Очевидна необходимость существенного расширения перечня инсектицидов за

счет поиска новых современных препаратов из числа используемых в растениеводстве, например – препаратов из перспективной группы неоникотиноидов [19]. Тем более, что в практике применения инсектицидов также существует проблема привыкания целевых объектов к препаратам.

Подтверждением необходимости срочного расширения ассортимента инсектицидов для лесного хозяйства является, например, то, что в 2016 г., по данным Рослесхоза, в Сибири (Красноярский край, Томская и Иркутская обл.) очаги массового размножения сибирского шелкопряда зафиксированы на площади 1,3 млн га. В 2017 году прогнозируется дальнейшее ухудшение ситуации – площадь очагов может увеличиться до 2,5–3,5 млн га, усыхание насаждений в результате сильного и сплошного объедания древостоев – до 500 тыс. га. Единственным средством борьбы с сибирским шелкопрядом в этой ситуации является авиационная и наземная обработка лесов инсектицидами. В то же время, как отмечено выше, эффективных и надёжных препаратов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации против сибирского шелкопряда, в Государственном каталоге нет [23].

Аналогичная картина наблюдается и при оценке обеспеченности лесного хозяйства фунгицидами. Так же как и в случае с другими пестицидами, максимальное количество препаративных форм и действующих веществ приходилось на период с середины 80-х до середины 90-х годов (табл. 4) [28–30]. Начиная с 2000 г. эти показатели постоянно уменьшались и к 2015 г. ассортимент фунгицидов сократился до 3-х препаратов на основе 3-х действующих веществ, причем два из них представляют собой медьсодержащие препараты, а третий – дитиокарбаматы [34]. Обе химические группы не одно десятилетие известны в защите растений, но их представители (бордоская смесь, хлорокись меди и тирам) не отвечают современным требованиям. В 2016 г. ситуация, к сожалению, не изменилась [35].

Таблица 4

Классификация фунгицидов и протравителей, разрешённых для применения в лесном хозяйстве России (СССР) с 1973 по 2015 г.

Химическая группа	Количество действующих веществ по годам							
	1973	1979-1980	1983-1985	1992-1996	2000	2005	2010	2015
1. Неорганические соединения	7	6	7	7	3	3	2	2
2. Дитиокарбаматы	2	5	7	3	2	2	1	1
3. Нитрофенолы	2	2	2	-	-	-	-	-
4. Альдегиды	1	1	1	1	-	-	-	-
5. Органические соединения ртути	2	1	1	-	-	-	-	-
6. Производные мочевины	0	1	4	1	-	-	-	-
7. Хлорнитрилы	-	-	1	2	-	-	-	-
8. Бензимидазолы	-	-	1	5	2	2	2	-
9. Триазолы	-	-	-	2	1	-	-	-
10. Биопестициды	-	2	2	2	-	-	-	-
Всего действующих веществ	14	18	26	23	8	7	5	3

Таким образом, анализ ассортимента пестицидов, разрешенных для применения в лесном хозяйстве России, показал, что положение, сложившееся к настоящему времени, близко к катастрофическому. Существующий набор инсектицидов и фунгицидов не в состоянии обеспечить решение многих насущных задач защиты леса – как в силу ограниченности количества действующих веществ, так и учитывая их биологические свойства. На этом фоне ситуацию с гербицидами можно считать более благополучной, но любое возможное сокращение ассортимента – по объективным или субъективным

причинам – может создать серьезные проблемы и в этом сегменте химических средств защиты леса.

Единственным способом улучшить это положение является существенное расширение ассортимента пестицидов с учетом необходимости включения в него препаратов разных химических групп с различным механизмом действия на вредные организмы. Непременным условием этого является всесторонняя государственная (финансовая и административная) поддержка работ по испытанию и регистрации современных химических средств защиты леса.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бубнов, А.А. Гербициды для лесного хозяйства в мировой практике / А.А. Бубнов. (Лесное хозяйство за рубежом: Экспресс-информация – М.: ВНИИЦлесресурс, ISSN 0234-6338; вып. 1-2), 1998. – 44 с.
2. Бубнов, А.А. Ассортимент гербицидов для лесного хозяйства и пути его совершенствования / А.А. Бубнов // Современные проблемы и эффективность регулирования фитоценозов в лесном

- хозяйстве: Сб. науч. тр. – СПб.: СПбНИИЛХ, 1999. – С. 23-30.
3. Гниненко, Ю.И. Вирусные препараты по-прежнему не в чести / Ю.И. Гниненко // Защита и карантин растений. – 2005. – № 6. – С. 16.
  4. Гниненко, Ю.И. Чем защищать лесные питомники / Ю.И. Гниненко // Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – С. 10.
  5. Гниненко, Ю.И. Современные химические препараты для защиты растений / Ю.И. Гниненко // Лесохозяйственная информация. – 2013. – № 1. – С. 43-48.
  6. Говоров, Д.Н. Применение пестицидов. Год 2015-й / Д.Н. Говоров, А.В. Живых, А.А. Шабельникова // Защита и карантин растений. – 2016. – № 5. – С. 12-13.
  7. Долженко, В.И. Биолого-токсикологические требования к совершенствованию ассортимента гербицидов на рубеже XXI века / В.И. Долженко, А.А. Петунова, Т.А. Маханькова // Материалы Второго Всероссийского научно-производственного совещания, Голицино, 17-20 июля 2000 г. – Голицино: ВНИИФ, 2000. – С. 122-126.
  8. Долженко, В.И. Химическая защита растений в фитосанитарном оздоровлении агроэкосистем / В.И. Долженко, К.В. Новожилов, Г.И. Сухорученко, С.Л. Тютюрев // Вестник защиты растений. – 2011. – № 3. – С. 3-12.
  9. Егоров, А.Б. Современное состояние и основные направления лесовосстановления в таежной зоне России с применением гербицидов / А.Б. Егоров // Труды СПбНИИЛХ. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. – Вып. 1 (11). – С. 9-19.
  10. Егоров, А.Б. Химический метод регулирования состава и строения фитоценозов в лесном хозяйстве: история, современное состояние и перспективы развития / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов // Труды СПбНИИЛХ. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. – Вып. 2 (12). – С. 76-89.
  11. Жемчужин, С.Г. Разработка и применение пестицидов: современное состояние / С.Г. Жемчужин // Материалы Второго Всероссийского научно-производственного совещания, Голицино, 17-20 июля 2005 г. – Голицино: ВНИИФ, 2005. – С. 67-74.
  12. Захаренко, А.В. Достижения в области борьбы с сорными растениями (по материалам брайтонской конференции по сорнякам 1999 г.) / А.В. Захаренко, В.А. Захаренко // Агрохимия. – 2000. – № 10. – С. 83-94.
  13. Защита леса от вредителей и болезней: справочник / А.Д. Маслов, Н.М. Ведерников, Г.И. Андреева и др. Под ред. А.Д. Маслова: – М.: Агропромиздат, 1988. – 414 с.
  14. Калинин, В.А. Классификация пестицидов / В.А. Калинин // Защита и карантин растений. – 2001. – № 3. – С. 45-47.
  15. Левитин, М.М. Фитопатогенные грибы против сорняков / М.М. Левитин // Защита и карантин растений. – 2000. – № 7. – С. 16-17.
  16. Либерштейн, И.И. Сорняки, гербициды, экология / И.И. Либерштейн // Защита растений. – 1994. – № 10. – С. 39-41.
  17. Маханькова, Т.А. Ассортимент гербицидов для зерновых культур / Т.А. Маханькова, Е.И. Кириленко, А.С. Голубев // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3. – С. 16-18.
  18. Мельников, Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение / Н.Н. Мельников. – М.: Химия, 1987. – 712 с.
  19. Рагулин, В. Неоникотиноиды стали самыми используемыми инсектицидами в мире / В. Рагулин, Д. Насонова // Защита растений. – 2011. – № 8 (189). – С. 14-15.
  20. Резолюция круглого стола «Допустимые химические вещества и пестициды при сертификации» – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://ru.fsc.org.>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. – Дата обращения: 27.10.2016.
  21. Рябинков, А.П. Химизация лесного хозяйства на современном этапе / А.П. Рябинков, А.Н. Соколов – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://science-bsea.narod.ru/2001/leskomp\\_2001](http://science-bsea.narod.ru/2001/leskomp_2001), свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. – Дата обращения: 17.03.2016.
  22. Сергеева, Ю.А. Состояние и перспективы развития биологического метода защиты лесов в России / Ю.А. Сергеева // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. – СПб., 2011. – Вып. 1 (24). – Ч. 1. – С. 256-260.
  23. Сибирские погодные аномалии этого лета привели к эпидемии сибирского шелкопряда – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rosleshoz.gov.ru/media/news/>

- 3904, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. – Дата обращения: 21.12.2016.
24. Соколов, А.И. Сохранность и рост культур сосны, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой в условиях Карелии / А.И. Соколов, В.А. Харитонов, А.Н. Пеккоев, Т.И. Кривенко // Лесной журнал. – 2015. – № 6 (348). – С. 46-56.
  25. Список химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений, сорняками и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью, рекомендованных для применения в лесном хозяйстве на 1973 год / Государственный комитет лесного хозяйства Совета министров СССР. – М.: ВНИИЛМ, 1973. – 14 с.
  26. Список химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений, сорняками и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью, разрешенных для применения в лесном хозяйстве на 1979-1980 годы / Государственный комитет СССР по лесному хозяйству. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1979. – 24 с.
  27. Список гербицидов и арборицидов для борьбы с сорняками и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью, разрешенных для применения в лесном хозяйстве на 1981-1983 гг. / Государственный комитет СССР по лесному хозяйству. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1981. – 6 с.
  28. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями и болезнями растений, разрешенных для применения в лесном хозяйстве на 1983-1985 годы / Государственный комитет СССР по лесному хозяйству. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1979. – 38 с.
  29. Список гербицидов и арборицидов для борьбы с сорняками и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью, разрешенных для применения в лесном хозяйстве на 1987-1990 гг. / Государственный комитет СССР по лесному хозяйству. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1988. – 21 с.
  30. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений, сорняками, регуляторов роста растений и феромонов, разрешенных для применения в сельском, лесном и коммунальном хозяйствах на 1992-1996 годы / Госхимкомиссия. – М.: Рослесхозмаш, 1991. – 24 с.
  31. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 2000 год: справочник. – М.: Колос, 2000. – 304 с. (Прил. к журн. «Защита и карантин растений», № 3, 2000).
  32. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 2005 год: справ. изд. / Ред. А.Л. Сахарова. – М., 2005. – 372 с. (Прил. к журн. «Защита и карантин растений», № 6, 2005).
  33. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 2010 год: справ. изд. – М., 2010. – 804 с. (Прил. к журн. «Защита и карантин растений», № 6, 2010).
  34. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 2015 год: справ. пособие. – М.: Ред. журн. «Защита и карантин растений». – 2015. – 720 с. (Приложение к журналу «Защита и карантин растений», № 4, 2015).
  35. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 2016 год: справ. изд. – М., 2016. – 880 с. (Прил. к журн. «Защита и карантин растений», № 6, 2016).
  36. Турчинская, И.А. Вредоносность большого соснового долгоносика в плантациях хвойных пород / И.А. Турчинская, А.В. Шевченко, Л.Л. Леонтьев // Посадочный материал для создания плантационных культур: сб. науч. тр. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. – С. 129-135.
  37. Федоров, Л.А. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку / Л.А. Федоров, А.В. Яблочкин. – М.: Наука, 1999. – 462 с.

#### REFERENCES

1. Bubnov A.A. Gerbitsidy dlya lesnogo khozyaystva v mirovoy praktike (*Lesnoye khozyaystvo za rubezhom: Ekspres-informatsiya* – Moscow, VNIITslesresurs, ISSN 0234-6338; vyp. 1-2), 1998, 44 p. (In Russian).
2. Bubnov A.A. Assortiment gerbitsidov dlya lesnogo khozyaystva i puti ego sovershenstvovaniya. *Sovremennyye*

- problemy i effektivnost regulirovaniya fitotsenozov v lesnom khozyaystve*, Sb. nauch. tr., Saint Petersburg, SPbNIILKh, 1999, pp. 23-30. (In Russian).
3. Gninenko Yu.I. Virusnye preparaty po-prezhnemu ne v chesti. *Zashchita i karantin rasteny*, 2005, no. 6. p. 16. (In Russian).
  4. Gninenko Yu.I. Chem zashchishchat lesnye pitomniki, *Zashchita i karantin rasteny*, 2008, no. 2, p. 10. (In Russian).
  5. Gninenko Yu.I. Sovremennye khimicheskiye preparaty dlya zashchity rasteny. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya*, 2013, no. 1, pp. 43-48. (In Russian).
  6. Govorov D.N., Zhiviykh A.V., Shabelnikova A.A. Primeneniye pestitsidov. God 2014-y. *Zashchita i karantin rasteny*, 2015, no. 4, pp. 12-13. (In Russian).
  7. Dolzhenko V.I., Petunova A.A., Makhankova T.A. Biologo-toksikologicheskiye trebovaniya k sovershenstvovaniyu assortimenta gerbitsidov na rubezhe XXI veka. *Materialy Vtorogo Vserossyskogo nauchno-proizvodstvennogo soveshchaniya*, Golitsino, 17-20 iyulya 2000 g., Golitsino, VNIIF, 2000, pp. 122-126. (In Russian).
  8. Dolzhenko V.I., Novozhilov K.V., Sukhoruchenko G.I., Tyuterev S.L. Khimicheskaya zashchita rasteny v fitosanitarnom ozdorovlenii agroekosistem. *Vestnik zashchity rasteny*, 2011, no. 3, pp. 3-12. (In Russian).
  9. Yegorov A.B. Sovremennoye sostoyaniye i osnovnye napravleniya lesovosstanovleniya v tayezhnoy zone Rossii s primeneniyyem gerbitsidov. *Trudy SPbNIILKh*, Saint Petersburg, SPbNIILKh, 2004, Vyp. 1 (11), pp. 9-19. (In Russian).
  10. Yegorov A.B., Bubnov A.A. Khimichesky metod regulirovaniya sostava i stroyeniya fitotsenozov v lesnom khozyaystve: istoriya, sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya. *Trudy SPbNIILKh*, Saint Petersburg, SPbNIILKh, 2004, Vyp. 2 (12), pp. 76-89. (In Russian).
  11. Zhemchuzhin S.G. Razrabotka i primeneniye pestitsidov: sovremennoye sostoyaniye. *Materialy Vtorogo Vserossyskogo nauchno-proizvodstvennogo soveshchaniya*, Golitsino, 17-20 iyulya 2005 g., Golitsino, VNIIF, 2005, pp. 67-74. (In Russian).
  12. Zakharenko A.V., Zakharenko V.A. Dostizheniya v oblasti borby s sornymi rasteniyami (po materialam braytonskoy konferentsii po sornyakam 1999 g.). *Agrokhiimiya*, 2000, no. 10, pp. 83-94. (In Russian).
  13. *Zashchita lesa ot vreditel'ey i bolezney: spravochnik*. A.D. Maslov, N.M. Vedernikov, G.I. Andreyeva i dr. Pod red. A.D. Maslova. Moscow, Agropromizdat, 1988, 414 p. (In Russian).
  14. Kalinin V.A. Klassifikatsiya pestitsidov. *Zashchita i karantin rasteny*, 2001, no. 3, pp. 45-47. (In Russian).
  15. Levitin M.M. Fitopatogennyye griby protiv sornyakov. *Zashchita i karantin rasteny*, 2000, no. 7, pp. 16-17. (In Russian).
  16. Libershteyn I.I. Sornyaki, gerbitsidy, ekologiya. *Zashchita rasteny*, 1994, no. 10, pp. 39-41. (In Russian).
  17. Makhankova T.A., Kirilenko Ye.I., Golubev A.S. Assortiment gerbitsidov dlya zernovykh kultur. *Zashchita i karantin rasteny*, 2011, no. 3, pp. 16-18. (In Russian).
  18. Melnikov N.N. Pestitsidy. Khimiya, tekhnologiya i primeneniye. Moscow, Khimiya, 1987, 712 p. (In Russian).
  19. Ragulin V., Nasonova D. Neonikotinoidy stali samymi ispolzuyemyimi insektitsidami v mire. *Zashchita rasteny*, 2011, no. 8 (189), pp. 14-15. (In Russian).
  20. Rezolyutsiya kruglogo stola "Dopustimyye khimicheskiye veshchestva i pestitsidy pri sertifikatsii". <http://ru.fsc.org>. (In Russian).
  21. Ryabinkov A.P., Sokolov A.N. Khimizatsiya lesnogo khozyaystva na sovremennom etape. [http://science-bea.narod.ru/2001/leskomp\\_2001](http://science-bea.narod.ru/2001/leskomp_2001). (In Russian).
  22. Sergeyeva Yu.A. Sostoyaniye i perspektivy razvitiya biologicheskogo metoda zashchity lesov v Rossii. *Trudy Sankt-Peterburgskogo NII lesnogo khozyaystva*, Saint Petersburg, SPbNIILKh, 2011, Vyp. 1 (24), part 1, pp. 256-260. (In Russian).
  23. Sibirskyye pogodnyye anomalii etogo leta priveli k epidemii sibirskogo shelkopryada – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: <http://www.rosleshoz.gov.ru/media/news/3904>, *svobodny* – Zagl. s ekrana. – Yaz. rus. – Data obrashcheniya: 21.12.2016.
  24. Sokolov A.I., Kharitonov V.A., Pekoyev A.N., Krivenko T.I. Sokhrannost i rost kultur sosny, sozdannykh posadochnym materialom s zakrytoy kornevoy sistemoy v usloviyakh Karelii. *Lesnoy zhurnal*, 2015, no. 6 (348), pp. 46-56. (In Russian).
  25. Spisok khimicheskikh sredstv borby s vreditel'yami, boleznyami rasteny, sornyakami i nezhelatelnoy

- drevesno-kustarnikovoy rastitelnostyu, rekomendovannykh dlya primeneniya v lesnom khozyaystve na 1973 god. Gosudarstvenny komitet lesnogo khozyaystva Soveta ministrov SSSR, Moscow, VNIILM, 1973, 14 p. (In Russian).
26. Spisok khimicheskikh sredstv borby s vreditelyami, boleznyami rasteny, sornyakami i nezhelatelnoy drevesno-kustarnikovoy rastitelnostyu, razreshennykh dlya primeneniya v lesnom khozyaystve na 1979-1980 gody. Gosudarstvenny komitet SSSR po lesnomu khozyaystvu. Moscow, TsBNTI Gosleskhoza SSSR, 1979, 24 p. (In Russian).
  27. Spisok gerbitsidov i arboritsidov dlya borby s sornyakami i nezhelatelnoy drevesno-kustarnikovoy rastitelnostyu, razreshennykh dlya primeneniya v lesnom khozyaystve na 1981-1983 gg. Gosudarstvenny komitet SSSR po lesnomu khozyaystvu. Moscow, TsBNTI Gosleskhoza SSSR, 1981, 6 p. (In Russian).
  28. Spisok khimicheskikh i biologicheskikh sredstv borby s vreditelyami i boleznyami rasteny, razreshennykh dlya primeneniya v lesnom khozyaystve na 1983-1985 gody. Gosudarstvenny komitet SSSR po lesnomu khozyaystvu. Moscow, TsBNTI Gosleskhoza SSSR, 1979, 38 p. (In Russian).
  29. Spisok gerbitsidov i arboritsidov dlya borby s sornyakami i nezhelatelnoy drevesno-kustarnikovoy rastitelnostyu, razreshennykh dlya primeneniya v lesnom khozyaystve na 1987-1990 gg. Gosudarstvenny komitet SSSR po lesnomu khozyaystvu. Moscow, TsBNTI Gosleskhoza SSSR, 1988, 21 p. (In Russian).
  30. Spisok khimicheskikh i biologicheskikh sredstv borby s vreditelyami, boleznyami rasteny, sornyakami, regulyatorov rosta rasteny i feromonov, razreshennykh dlya primeneniya v selskom, lesnom i kommunalnom khozyaystvakh na 1992-1996 gody. Goskhimkomissiya. Moscow, Rosleskhoz mash, 1991, 24 p. (In Russian).
  31. Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossyskoy Federatsii na 2000 god: spravochnik. Moscow, Kolos, 2000, 304 p. (*Pril. k zhurn. «Zashchita i karantin rasteny»*, no. 3, 2000). (In Russian).
  32. Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossyskoy Federatsii na 2005 god: sprav. izd. Red. A.L. Sakharova. Moscow, 2005, 372 p. (*Pril. k zhurn. «Zashchita i karantin rasteny»*, no. 6, 2005). (In Russian).
  33. Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossyskoy Federatsii na 2010 god: sprav. izd. Moscow, 2010, 804 p. (*Pril. k zhurn. «Zashchita i karantin rasteny»*, no. 6, 2010). (In Russian).
  34. Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossyskoy Federatsii na 2015 god: sprav. posobiye. Moscow: Red. zhurn. «Zashchita i karantin rasteny», 2015, 720 p. (Prilozheniye k zhurnalu «Zashchita i karantin rasteny», no. 4, 2015). (In Russian).
  35. Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossyskoy Federatsii na 2016 god: sprav. izd. Moscow, 2016, 880 p. (*Pril. k zhurn. «Zashchita i karantin rasteny»*, no. 6, 2016). (In Russian).
  36. Turchinskaya I.A., Shevchenko A.V., Leontyev L.L. Vredonosnost bolshogo osnovogo dolgonosika v plantatsiyakh khvoynykh porod. *Posadochny material dlya sozdaniya plantatsionnykh kultur*: sb. nauch. tr. Leningrad, LenNIILKh, 1986, pp. 129-135. (In Russian).
  37. Fedorov L.A., Yablokov A.V. Pestitsidy – toksichesky udar po biosfere i cheloveku. Moscow, Nauka, 1999, 462 p. (In Russian).

Статья поступила в редакцию 7.11.2016