



МИНИСТЕРСТВО ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ЛЕСУ

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

по авиационному применению бактериальных препаратов  
в борьбе с американской белой бабочкой в лесах  
(Вводится в действие с 1989 г.)

Москва 1989

МИНИСТЕРСТВО ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ЛЕСУ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя  
Госкомлеса СССР  
Г.Н. Коровин  
24.03.89

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель министра  
гражданской авиации  
А.Ф. Аксенов  
28.03.89

РЕКОМЕНДАЦИИ

по авиационному применению бактериальных препаратов  
в борьбе с американской белой бабочкой в лесах  
(Вводится в действие с 1989 г.)

СОГЛАСОВАНО

Председатель  
Государственной комиссии  
по химическим средствам  
борьбы с вредителями,  
болезнями растений  
и сорняками Госагропрома СССР  
В.И. Мартыненко  
14.03.89

Рекомендации подготовлены на основании материалов исследований и опытно-производственной проверки, проведенных в 1986-1988 гг. в лесах Краснодарского края и Кабардино-Балкарской АССР Краснодарским филиалом Государственного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института гражданской авиации (КФ ГосНИИ ГА), Кавказским филиалом Всесоюзного научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства (КФ ВНИИЛМ), ВНИИ гигиены, токсикологии пестицидов и пластических масс (ВНИИГИНТОКС), Всесоюзным научно-исследовательским институтом карантина растений (ВНИИКР) и Краснодарским лесохозяйственным территориальным производственным объединением (КЛТПО).

В составлении рекомендаций принимали участие: В.Ф. Кобзарь (КФ ГосНИИ ГА); Н.В. Ширяева (КФ ВНИИЛМ); А.И. Сикура и М.В. Чирков (ВНИИКР); В.И. Мурза (ВНИИГИНТОКС); Б.А. Дорманов (КЛТПО).

Рекомендации предназначены для специалистов предприятий гражданской авиации, лесного хозяйства, санитарных врачей, рыбанадзора. Рекомендации являются дополнением к "Указаниям по технологии авиационно-химических работ в сельском и лесном хозяйстве СССР" (М.: Воздушный транспорт, 1982).

"Рекомендации по авиационному применению бактериальных препаратов в борьбе с американской белой бабочкой в лесах" согласованы с заместителем главного государственного санитарного врача СССР В.И. Чибуревым 24.03.89.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Американская белая бабочка ( *Hyalophora cunea* Dr. ) - опасный карантинный вредитель, повреждающий около 300 видов растений. Наибольший вред она наносит шелковице, клену ясене-листному, груше, сливе, вязу, ореху грецкому и др.

Из лесных древесных пород гусеницы повреждают листья липы, ясеня обыкновенного, бука, граба, дуба, явора, платана, тополя, ивы, а из кустарниковых - листья лещины и бузины.

Американская белая бабочка распространена в южных районах европейской части нашей страны.

Рекомендуемая технология борьбы с американской белой бабочкой предусматривает применение новых высокотитровых бактериальных препаратов с помощью вертолетов Ми-2, Ка-26 и самолета Ан-2.

## 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ

Американская белая бабочка развивается в двух поколениях. Лет бабочек первого поколения наблюдается в мае-июне, второго поколения - в июле-августе. Бабочки активны с наступлением сумерек и ночью.

Яйца располагаются в один слой группами на нижней стороне листьев. Они слегка прикрыты белым пушком. Одна самка может откладывать до 2000 яиц. В яйцекладке содержится 200-1000 и более шаровидных яиц размером до 1 мм вначале зеленых, потом желтовато-зеленых.

Длительность эмбрионального развития - 10-14 дней весной и 5-6 дней - летом. Гусеничная фаза длится 30-50 дней, куколочная - 9-20 дней в период развития первой генерации и 200-260 дней в период развития второй генерации. В отдельные годы возможно развитие третьей генерации, гусеницы которой, как правило, не успевают завершить развитие. Для гусениц младших возрастов вредителя характерен групповой образ жизни. Они выделяют паутину, которой оплетают 1-3 листа, а затем большее число листьев и даже целые ветви. В пятом возрасте гусеницы расползаются из гнезд и питаются одиночно.



Гусеницы I-II возраста соскабливают эпидермис с нижней стороны листьев, III - выедают в листьях небольшие отверстия, гусеницы IV-V - объедают листья с краев, VI-VII - съедают листья полностью.

Окукливается вредитель в укрытиях: под отставшей корой деревьев, в дуплах, пнях, под навесами и других местах.

Американская белая бабочка - теплолюбивый и светолубивый вид. Расселяется в изреженных и низкополнотных лесных насаждениях, в парках и зеленых зонах населенных пунктов. В большом количестве размножается в лесополосах, водоохраных зонах, населенных пунктах. Вредитель заселяет более освещенные части крон деревьев.

Расселяется вредитель на новые территории активно в результате перелета бабочек и пассивно с помощью ветра и транспортных средств.

Использование химических средств защиты растений для борьбы с американской белой бабочкой нежелательно, исходя из требований охраны природы и санитарно-гигиенических регламентаций. Актуальным является применение экологически чистых бактериальных препаратов для борьбы с опасным карантинным вредителем - лепидоцида стабилизированного и битоксициллина.

### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ

Лепидоцид стабилизированный - бактериальный инсектицид отечественного производства. Действующее начало - спорово-кристаллический комплекс *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Титр препарата - 100 млрд/г жизнеспособных спор.

Лепидоцид стабилизированный не содержит каолина. Наполнитель растворим в воде, он одновременно стабилизирует рабочую суспензию и активизирует действующее начало препарата. В препарат введены протекторы и прилипатель, что обеспечивает лучшую сохранность биоинсектицида на поверхности обработанных растений.

Битоксициллин, смачивающийся порошок, - микробиологический препарат отечественного производства. Действующее начало - спорово-кристаллический комплекс и термостабильный экзотоксин *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. Титр препарата - 60 млрд/г жизнеспособных спор.

Бактериальные препараты - инсектициды кишечного действия. После поедания опрыснутого суспензией корма гусеницы прекращают питание и погибают в результате действия токсинов бактерий.

Препараты хранят в сухих неоталиваемых складских помещениях при температуре от +30°C до -30°C. Гарантийный срок хранения препаратов - 12-20 месяцев. Перед использованием просроченного препарата необходимо определять его титр или активность на гусеницах вредителя. При снижении активности препарата на 30-50% норма расхода его увеличивается в два раза. Запрещается применять препараты, потерявшие титр или активность свыше 50%.

#### 4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Рабочую жидкость готовят не ранее чем за два часа до опрыскивания леса. Для этого целесообразно использовать стационарные механизированные растворные узлы или передвижные агрегаты типа АПЖ-12 (СССР), СТК-5 (НРБ), "Пемикс-1004" (ВНР) и другие. При отсутствии стационарных узлов и передвижных агрегатов суспензию готовят в емкостях. Для этого необходимое количество биопрепаратов засыпают в емкость, наливают небольшое количество воды и перемешивают до получения однородной сметанообразной массы. Затем с помощью мотопомп ОДВ-300В, МП-600, МП-800 и других загрузочных устройств заливают водой до необходимого объема и снова перемешивают. Перед загрузкой в бак воздушного судна рабочую жидкость фильтруют через сетку с ячейками размером 1x1 мм.

Во избежание оседания бактериального препарата в рабочей жидкости необходимо перемешивать ее за 1-3 минуты до загрузки и во время загрузки воздушного судна.

#### 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ

Обработку леса против американской белой бабочки проводят с помощью вертолетов Ми-2, Ка-26 или самолета Ан-2, оборудованных серийной опрыскивающей аппаратурой. В зоне массового распространения вредителя проводят однократную авиаобработку в период максимального появления гусениц III возраста. В это время под действие препаратов попадает 98-100% особей популяции вредителя. В зоне изолированных очагов первую обработку следует

проводить в период массового появления гусениц II возраста и повторить через 7-10 дней.

Норма расхода рабочей жидкости - 50 л/га, бактериальных препаратов - 0,8-1,5 кг/га (табл. I). Обычно используют водную суспензию биопрепаратов.

Авиаопрыскивание целесообразно проводить в вечерние и утренние часы, так как прямые солнечные лучи частично инактивируют микробы. Температура при опрыскивании - 17-32°C.

Обработку леса проводят с помощью самолета Ан-2 на площадях при крутизне склонов не более 6 градусов, а при крутизне склонов более 6 градусов - с помощью вертолетов. Обработку участков леса вниз по склону с помощью вертолета Ка-26 можно проводить при крутизне склонов не более 25 градусов и отсутствии препятствий на выходе из гона. Рабочие полеты вниз по склону при попутном ветре запрещаются.

Для качественного проведения авиаобработок древесных пород необходимо соблюдать правила наземной сигнализации. При обработке молодняков и низкоствольных насаждений используют переносные рамочные флаги, а высокоствольных - постоянные флаги или сигнальные ракеты. Для этого сигнальщики обеспечиваются ультракоротковолновыми радиостанциями для связи с бортом воздушного судна. Выпуск ракет с двух сторон гона производится по команде пилота.

Таблица I

Условия выполнения полетов при опрыскивании

Норматив	! Воздушное судно		
	! Ан-2	! Ка-26	! Ми-2
Норма расхода биопрепарата, кг/га:			
лепидоцида стабилизированного	0,8	0,8	0,8
битоксиациллина, с.п.	1,5	1,5	1,5
Норма расхода рабочей жидкости, л/га	50	50	50
Скорость полета, км/ч	150	80	80
Высота полета над пологом леса, м	10	10	10
Ширина рабочего захвата, м	40	30	30
Максимально допустимая скорость ветра, м/с	5	5	5
Допустимая температура воздуха, °С	не ниже 17	не ниже 17	не ниже 17



## 6. АППАРАТУРА И ЕЕ РЕГУЛИРОВКА

При опрыскивании леса используют самолеты Ан-2, оборудованные опрыскивателями Ш7636-0, 2102.0272.000 и Ш76-7000, и вертолеты Ми-2, Ка-26, оборудованные серийной опрыскивающей аппаратурой.

Секундный расход рабочей жидкости регулируется путем установки определенного количества распылителей необходимого диаметра выходного отверстия (табл. 2).

Секундный расход жидкости уточняют в пробных полетах. Для этого в бак для химикатов заливают 200 л воды, включают в полете опрыскиватель и определяют время опорожнения бака. При несоответствии фактического секундного расхода жидкости с расчетным изменяют количество распылителей на штангах опрыскивателя и снова проверяют норму расхода в полете.

Таблица 2  
Регулировка опрыскивающей аппаратуры воздушных судов  
на расход рабочей жидкости 50 л/га

Воздушное судно	Расход жидкости, л/с	Распылители	
		диаметр (сечение) выходных отверстий, мм	количество, шт.
Ан-2	8,1	2x5	33-40
Ми-2	3,3	2	120
		3	66
Ка-26	3,3	3	71

## 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВИАОПРЫСКИВАНИЯ

Показатели биологической эффективности определяются по снижению численности (гибели) вредителя и по состоянию крон. При определении гибели вредителя накануне авиаобработки на каждом варианте маркируют 20 гнезд с гусеницами американской белой бабочки. Через пять дней после обработки специальным секатором с приемником срезают 10 гнезд и подсчитывают живых



и мертвых особей. Такие же учеты проводят на 10-й день после обработки. Биологическую эффективность по снижению численности вредителя определяют по формуле

$$\mathcal{E} = \frac{M}{M + Ж} \cdot 100,$$

где  $\mathcal{E}$  – биологическая эффективность, %;  $M$  – численность мертвых гусениц;  $Ж$  – численность живых гусениц.

При величине биологической эффективности менее 70% обработку необходимо повторить.

Показатель биологической эффективности по степени изреженности крон определяют в соответствии с "Методикой определения результативности применения бактериальных препаратов в очагах вредителей леса" (Гомель, 1985) по формуле

$$K = \frac{100 - Д2}{100 - Д1},$$

где  $K$  – коэффициент, характеризующий биологическую эффективность по состоянию кроны на пятый день после обработки;  $Д1$  и  $Д2$  – средневзвешенные показатели изреженности крон (дефолиации) до и после обработки, %.

Показатели изреженности крон до и после обработки определяют визуально по методу ходовой неповешенной линии. Изреженность крон определяют по пятибалльной шкале: балл I – до 5%, II – 5–25%, III – 25–50%, IV – 50–75%, V – 75–100%. Обработка считается эффективной, если показатель биологической эффективности по состоянию крон выше 1,0; достаточно эффективной – в пределах 0,5 – 1,0; мало эффективной – менее 0,5.

## 8. МЕРЫ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Микроорганизмы, на основе которых изготавливаются бактериальные инсектицидные препараты, авирулентны в отношении человека и теплокровных животных. Препараты, выпускаемые предприятиями микробиологической промышленности, малотоксичны, однако не исключается возможность аллергенного и местного раздражающего действия на слизистые оболочки и кожные покровы тела.

Учитывая особенности биологического действия бактериальных инсектицидных препаратов, при авиационном применении их для защиты леса необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с действующими "Инструкцией по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве", "Правилами по технике безопасности и производственной санитарии на авиационно-химических работах" и "Инструкцией по авиационному способу применения биологических препаратов против хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР".

Санитарно-защитная зона между границей обрабатываемого участка леса и населенными пунктами, пионерскими лагерями и санаторно-курортными учреждениями, животноводческими и птицеводческими фермами, местами выпаса скота должна быть не менее 100 м. Опрыскивание растений необходимо проводить при ветре со стороны перечисленных объектов. В случае необходимости по согласованию с органами государственного санитарного надзора рекомендуемые размеры санитарно-защитных зон могут быть изменены и предусмотрены иные меры безопасности с учетом специфики местных условий. Выход людей на обработанные участки леса, выпас скота, заготовка сена и другие работы разрешаются через сутки.

Загрузочные площадки, а также площадки для мойки и очистки аппаратуры должны быть расположены не ближе 200 м от жилых и общественных зданий, животноводческих ферм, источников водоснабжения, мест хранения фуража и выпаса скота. Обезвреживание воздушных судов и их сельхозаппаратуры следует проводить в соответствии с требованиями действующей "Инструкции по технологии очистки, мойки и дегазации воздушных судов и их сельхозаппаратуры от пестицидов и минеральных удобрений". После окончания работ территорию временных загрузочных площадок вспахивают.

## 9. МЕРЫ ЛИЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с биопрепаратами допускаются лица, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, обученные мерам оказания первой помощи при отравлениях и несчастных случаях. Не допускаются к работе подростки до 18 лет, беременные и кормящие грудью женщины, лица с забо-

леваниями воспалительного характера органов зрения, дыхания, пищеварения и почек, а также предрасположенные к аллергическим заболеваниям.

Допуск к работе с биопрепаратами летного и технического состава осуществляется в соответствии с действующим "Положением о медицинском освидетельствовании..." от 06.01.82 № 2/И, приказом МГА от 15.05.85 № 109, рабочих заказчика - в соответствии с приказом Минздрава СССР от 19.06.84 № 700.

Чтобы исключить поступление биопрепаратов в организм, на рабочих местах категорически запрещается принимать пищу, пить воду, курить. Для этих целей оборудуются в соответствии с действующими "Правилами по технике безопасности и производственной санитарии на авиационно-химических работах" специальные места для отдыха и приема пищи с постоянными или временными помещениями, расположенные с наветренной стороны и не ближе 200 м от обрабатываемых площадей, загрузочных площадок, складов и других мест работы с пестицидами и биопрепаратами.

Перед приемом пищи, питьем воды, курением необходимо прополоскать рот щелочным раствором (одна чайная ложка питьевой соды на стакан воды), вымыть лицо и руки.

Все лица, работающие с биопрепаратами, обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты, обычно применяемыми при контакте с нетоксичной пылью и неагрессивными жидкостями. Для защиты органов дыхания рекомендуются противопылевые респираторы: Астра-2, У-2К, ШВ-1 "Лепесток", Кама, Ф-62Ш. Для защиты глаз пользуются герметичными очками ПО-2, ПО-3 или "Моноблок". Ежедневно после работы очки и лицевую часть респиратора необходимо тщательно промыть теплой водой с мылом и продезинфицировать ватным тампоном, смоченным в 0,5%-м растворе марганцово-кислого калия, вновь промыть теплой водой и высушить. Спецодежду (комбинезон с капюшоном из пыленепроницаемой хлопчатобумажной ткани, фартук прорезиненный или полихлорвиниловый, перчатки резиновые), сапоги резиновые или кирзовые ежедневно после окончания работ очищают механическим способом.

Редактор Т.В. Сидоренко  
Корректор Т.Г. Кривошеева

Подп. в печ. 17.04.89. Формат 60х84/16. Заказ 126.  
Усл. печ. л. 0,87. Уч.-изд. л. 0,51. Тираж 520 экз.

---

Краснодар, участок оперативной полиграфии  
Краснодарского филиала ГосНИИ ГА