

Биологическое значение и эффективность мероприятий по ликвидации энтомовредителей в хвойных лесах Оренбургской области

М.В. Рябухина, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ;

Е.С. Михайлова, к.ю.н., ФГБОУ ВО Московский ГЮУ (МГЮА)

Оренбургская область преимущественно расположена в степной зоне, общая площадь территории, занятой лесом, составляет 700 тыс. га, или 4,5% от площади всей области. Искусственные, полезащитные и противозерозионные леса в совокупности составляют 86 тыс. га. Степень покрытости лесом на всём протяжении области не одинаковая, различен и видовой состав древостоя. Низкая лесистость области объясняется климатическими, почвенными условиями, гидрологическим режимом [1].

Следует отметить важность сохранения и приумножения лесных территорий Оренбургской области, так как именно леса выполняют основную роль в образовании экологических каркасов, средообразовании и средорегулировании, закреплении

почвы, являются средой обитания и источником пищи для ряда животных. В связи с этим необходимо проводить ряд мероприятий, направленных на сохранение лесных территорий области [1, 2].

Проблеме борьбы с энтомовредителями в лесах законодатель, к сожалению, уделяет крайне незначительное внимание. В настоящее время на федеральном уровне не разработаны какие-либо правовые подходы к регулированию мероприятий по ликвидации энтомовредителей в лесных зонах России. В субъектах Российской Федерации дела в данной области обстоят чуть лучше. Принимаются и действуют целевые программы развития лесного хозяйства в отдельных субъектах РФ (например, Закон Саратовской области от 31 октября 2008 г. №284-ЗСО «Об областной целевой программе «Развитие лесного хозяйства Саратовской области на 2009–2013 годы»). Находит своё отражение проблема поиска и внедрения эффективных мероприятий

по ликвидации энтомовредителей (в том числе в хвойных лесах) и в Лесных планах, утверждаемых субъектами РФ. Однако в нормативных правовых актах Оренбургской области проблеме борьбы с энтомовредителями уделяется мало внимания. О необходимости принятия скорейших мер по защите хвойных лесов нашего малолесного субъекта от энтомовредителей говорят следующие факты.

Сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L. как один из древесных видов растений, не требовательный к плодородию почвы, морозо- и засухоустойчивый, получил широкое распространение во всех районах области [1, 2]. В последнее время в южных районах Оренбуржья, в частности в Акбулакском районе, систематически наблюдаются вспышки очага энтомовредителя – пилильщика-ткача звёздчатого *Lyda nemoralis* Thoms, что существенно снижает жизнеспособность древостоя.

В связи с этим нами была поставлена цель: определить эколого-экономическую эффективность ликвидации энтомовредителей в хвойных лесах.

На территории ГКУ «Акбулакское лесничество» произрастает 204,0 га сосновых насаждений. Все они искусственного происхождения, полнота насаждений равна 0,7 ед., возраст 32 года, относятся ко II классу бонитета, являются защитными лесами, категория защитности – противоэрозионные леса (табл. 1).

На территории очага пилильщика-ткача звёздчатого отсутствуют особо охраняемые территории и территории с особым режимом пользования.

Значение средневзвешенной категории состояния насаждений сосны обыкновенной в квартале 68, выделе 1 составляет 2,65 (сильно ослабленное), в квартале 68 выделе 6 – 1,55 (ослабленное) (табл. 2). Основным негативным фактором, оказывающим влияние на состояние насаждений сосны обыкновенной, являются засухи в 2010–2012 гг. и 2014–2015 гг.

В Акбулакском районе также отмечались неблагоприятная погодные условия – отсутствие дождей и высокие атмосферные температуры.

В выделе 6 на стволах деревьев сосны обыкновенной присутствовали признаки повреждения устойчивым низовым пожаром низкой интенсивности 4–10-летней давности.

Для прогноза развития очага вредителя в насаждениях сосны обыкновенной, определения его чётких границ, количественных и качественных показателей, заселённости насаждений и возможной степени их повреждения проводятся систематический надзор за этим вредителем и детальные лесопатологические обследования.

С целью оценки действия энтомовредителя – пилильщика-ткача звёздчатого проведён расчёт возможного или нанесённого ущерба от повреждения насаждений.

Рассчитали степень усыхания сосновых насаждений [3, 4]. Определение степени усыхания сосновых насаждений в результате повреждения крон хвоегрызущими насекомыми осуществляется по модели:

$$Y_{CH} = Y_0 \left(1 - \frac{X_{(t)}^c}{100} \right) 4 \cdot M_B, \quad (1)$$

где Y_{CH} – величина усыхания насаждений сосны в долях единицы;

Y_0 – коэффициент максимальной величины усыхания насаждений сосны при повреждении крон пилильщиком-ткачем звёздчатым;

$X_{(t)}^c$ – количество хвои, оставшейся на деревьях, в результате предполагаемого объедания в 2014 г., %;

M_B – коэффициент, зависящий от возраста насаждений.

Степень усыхания сосновых насаждений равна:

$$Y_{CH} = 0,65 \cdot \left(1 - \frac{17}{100} \right)^4 = 0,153, \text{ или } 15,3\%.$$

Потери прироста сосны в результате повреждений крон пилильщиком-ткачем звёздчатым определяли по формуле [3, 4]:

$$P_{ЗС} = 1,27 \cdot \frac{X}{100}, \quad (2)$$

1. Распределение площади обрабатываемых насаждений ГКУ «Акбулакское лесничество» по породам и группам возраста

Рабочий участок	Средний состав	Порода	Площадь, га					Итого
			возраст насаждений, лет					
			менее 20	20 – 40	41 – 60	61 – 80	более 80	
1	10С	С		20,0				20,0
2	10С	С		33,0				33,0
Итого:				53,0				53,0

2. Повреждение насаждений сосны обыкновенной в ГКУ «Акбулакское лесничество»

Участковое лесничество	Средний состав	Порода	Возраст	Количество учтённых деревьев, шт.	Распределение деревьев по степени объедания, %				Вид вредителя
					менее 20	21–50	51–75	более 75	
Акбулакский м/у	10С	С	32	200	100	–	–	–	пилильщик-ткач звёздчатый
	10С	С	32	200	–	100	–	–	

где $P_{зс}$ – потери прироста по объёму в долях единицы;

X – проектируемое уничтожение хвои, %.

При прогнозируемом объедании сосны пилильщиком-ткачом звёздчатым на 83% величина потерь прироста составит:

$$P_{зс} = 1,27 \cdot \frac{83}{100} = 1,27, \text{ или } 127\%.$$

Водоохраннe функции леса определяются увеличением водоносности подземных источников за счёт поверхностных вод [3, 4]. Ущерб от полной или частичной гибели лесов оценивают через снижение пополнения поверхностными водами подземных источников по формуле:

$$Y_{вф} = Y_{гс} \cdot T \cdot B, \text{ руб/га,} \quad (3)$$

где $Y_{вф}$ – пополнение поверхностными водами подземных источников;

$Y_{гс}$ – объём прироста грунтового стока (южная половина европейской территории страны – 50 м³/га);

T – тариф на воду (26,86 руб/м³);

B – время, необходимое для восстановления гидрологических свойств лесных почв (4 года).

Усыхание может произойти на 15,3% площади древостоя, тогда:

$$Y_{вф} = 53,0 \cdot 0,153 \cdot 50 \cdot 26,86 \cdot 4 = 43562,00 \text{ руб.}$$

Водорегулирующие свойства леса проявляются в увеличении водоносности, снижении засоления и загрязнения водоёмов и рек сточными, стоковыми водами, продуктами эрозии [3, 4].

Потеря водорегулирующих свойств леса в результате усыхания 15,3% насаждений определяется с использованием модели:

$$Y_{св} = Y_{гсп} \cdot T \cdot B, \text{ руб/га,} \quad (4)$$

где $Y_{гсп}$ – объём перевода запретных и водоохранных зон поверхностных вод во внутриводосборные (для сосняков – 20000 м³/га);

T – тариф на воду (26,86 руб/м³);

B – время, необходимое для восстановления свойств лесных почв (4 года).

При подсчёте потери водорегулирующих свойств леса получили:

$$Y_{св} = 53,0 \cdot 0,153 \cdot 26,86 \cdot 4 \cdot 20000 = 17424619,00 \text{ руб.}$$

Важное значение имеет изучение такого показателя, как снижение поглотительных свойств леса [3, 4]. Под поглотительными свойствами леса обычно имеется в виду поглощение им вредных выбросов в атмосферу промышленных предприятий, транспорта, сельскохозяйственного производства и т.д. Поверхность почвы и растений является основным поглотителем примесей, поступающих в подземные экосистемы. Установлены нормативы платы за вы-

бросы загрязняющих веществ. Расчёты показали, что средняя стоимость поглощённых веществ деревом в среднем в год составляет 1000 руб. Площадь очага вредителя под борьбу составляет 53,0 га. Среднее количество деревьев на 1 га – 1690 шт., берём 1% пригородной зоны. Усыхание 15,3% от их количества даёт следующий экономический ущерб:

$$Y_{пс} = 53,0 \cdot 0,153 \cdot 1690 \cdot 1000 \cdot 0,01 = 137042,00 \text{ руб.}$$

Прогнозируемое усыхание насаждений сосны может составить до 15,3% (8,1 га). В соответствии со «Сводным сметным расчётом на выполнение мероприятий по воспроизводству лесов», разработанным министерством лесного и охотничьего хозяйства Оренбургской области, на 1 га требуется 201301,11 руб.

В случае гибели насаждений сосны на площади 8,1 га для их восстановления потребуется 1630539,00 руб. На реализацию проекта с учётом двукратной обработки и 10-процентного перекрытия требуется 59165,34 руб.

При химических и биологических обработках кроме стоимости борьбы учитываются социальные потери, потери пчеловодства, потери животноводства, потери охотничьего хозяйства, которые в сумме равны стоимости борьбы. Тогда общие затраты на борьбу с вредителем составят:

$$Z_{б} = Z_{п} \cdot 2, \quad (5)$$

где $Z_{б}$ – общие затраты на химборьбу;

$Z_{п}$ – прямые затраты на химборьбу;

или $Z_{б} = 59165,34 \cdot 2 = 118330,68 \text{ руб.}$

Ущерб лесонасаждениям в случае непроведения борьбы составит:

$$Y = Y_{вф} + Y_{св} + Y_{пс} + Z_{лв}, \quad (6)$$

где Y – общий ущерб;

$Y_{вф}$ – ущерб от прогнозируемой гибели лесов через снижение поглощения поверхностными водами подземных источников;

$Y_{св}$ – ущерб от потери водорегулирующих свойств леса в результате прогнозируемой гибели лесов;

$Y_{пс}$ – ущерб от снижения поглотительных свойств леса;

$Z_{лв}$ – затраты на лесовосстановление;

или $Y = 43562,00 + 17424619,00 + 137042,00 + 1630539,00 = 19235762,00 \text{ руб.}$

Экономическая эффективность от внедрения проекта составит:

$$E_{э-тв} = Y - Z_{б}, \quad (7)$$

или $E_{э-тв} = 19235762,00 - 118330,68 = 19117431,32 \text{ руб.}$

Таким образом, величина затрат на лесовосстановление и предполагаемый эколого-экономи-

ческий ущерб в 163 раза превысят затраты на проведение мер по локализации и ликвидации очага, что подтверждает целесообразность их проведения.

Кроме того, отсутствие нормативов делает невозможным учёт ущерба от усыхания насаждений и ущерба в результате потери прироста, ущерба от возможной водной и ветровой эрозий, уменьшения рекреационного значения и др.

Учитывая общее ослабленное состояние насаждений, прогнозируемое 83-процентное объедание, жёсткие почвенно-климатические условия произрастания в случае непроведения наземных мер по локализации и ликвидации вредителя приведут к расстройству насаждений, потере ими биологической устойчивости, а в конечном итоге к их гибели.

Всё это в совокупности с эколого-экономическими потерями подтверждает необходимость проведения наземных мер по локализации и ликвидации очага пилильщика-ткача звёздчатого в лесном фонде ГКУ «Акбулакское лесничество» на площади 53,0 га в насаждениях сосны обыкновенной.

Литература

1. Джефферс Д. Введение в системный анализ: применение в экологии. М., 1981. 234 с.
2. Горстко А.Б., Домбровский Ю.А., Сурков Ф.А. Модели управления эколого-экономическими системами. М., 1984. 147 с.
3. Рябинина З.Н., Рябухина М.В. Особенности хвойных противозерозионных лесов Акбулакского лесничества Оренбургской области, подверженных воздействию пилильщика-ткача звёздчатого // Вестник Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 10. С. 90–97.
4. Филиппова А.В., Рябухина М.В. К вопросу организации эффективных насаждений древесных пород в условиях городской среды // Учёные записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». Т. 27 (66). 2014. № 5. С. 160–164.