

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ЛЕСОЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Иванова Ю. В.,

научный руководитель д-р биол. наук Суховольский В. Г.
Сибирский федеральный университет

Насекомые являются одним из основных факторов уничтожения лесов. Последствия размножения насекомых вредителей могут быть сопоставимы с ущербом от лесных пожаров. Только на территории России площади очагов вредных насекомых составляют более 2 миллионов гектаров. При появлении опасности вспышки численности насекомых вредителей, возникает задача принятия решений в лесоэнтмологическом менеджменте.

В большинстве стран мира, где такие вспышки регистрируются, существует система лесоэнтмологического мониторинга численности лесных насекомых. Она заключается в том, что регулярно на определенных лесных территориях проводятся учеты численности основных видов насекомых-вредителей. Результаты мониторинга можно использовать как начальные условия для задачи контроля численности вредителей. По данным мониторинга возможно сделать прогноз риска вспышки численности насекомых на территории, где такой мониторинг проводится. Прогноз предназначен для вычисления таких показателей, как распределение популяции по территории и риск вспышки численности на этой территории.

Экологический риск R воздействия лесных насекомых определяется, как произведение вероятности возникновения вспышки p_{out} на ущерб W от реализации вспышки:

$$R = p_{out} \cdot W.$$

Ущерб W рассчитывается, как сумма экологических и экономических потерь.

$$W = w_1 \cdot S + w_2 \cdot S^{\alpha+1} = S \cdot (w_1 + w_2 \cdot S^{\alpha}),$$

$\alpha \geq 0$; S - площадь территории.

Вспышка массового размножения представляет собой сложное экологическое явление и точный надежный прогноз ее развития дать достаточно трудно. Возможны два типа ошибок прогноза – ошибки первого рода, когда вспышка не прогнозируется, но реализуется, и ошибка второго рода, когда прогнозируемая вспышка в действительности не реализуется. «Цены» ошибок первого и второго рода различны, так как ошибки первого рода приводят к повреждениям и гибели насаждения, а ошибки второго рода – лишь к излишним затратам на подготовку истребительных мероприятий.

Сложность прогнозирования заключается также в существовании временного лага между прогнозом на развитие вспышки и началом истребительных мероприятий, так как срок годности биологических препаратов, достаточно мал, заблаговременная их наработка невозможна, и требуется определенное время τ для их наработки.

Кроме того, существуют проблемы, связанные с организационной стороной принятия решений по проведению истребительных мероприятий. Необходимо добиться выделения финансовых ресурсов на закупку бактериальных препаратов, получить средства для оплаты работы авиации и т.д.

Следовательно, задачей является разработка оптимального подхода к принятию решений в лесоэнтмологическом менеджменте, который бы учитывал как экологическую, так и организационную специфику систем защиты леса в РФ.

На основе данных экологического мониторинга, экономической и экологической полезности лесных насаждений, цены ошибок первого и второго рода при прогнозе, длительности времени запаздывания, связанного с решением организационных проблем, формируется алгоритм принятия решений по защите леса от насекомых вредителей. Этот алгоритм можно представить в виде следующей блок-схемы (рис. 1):

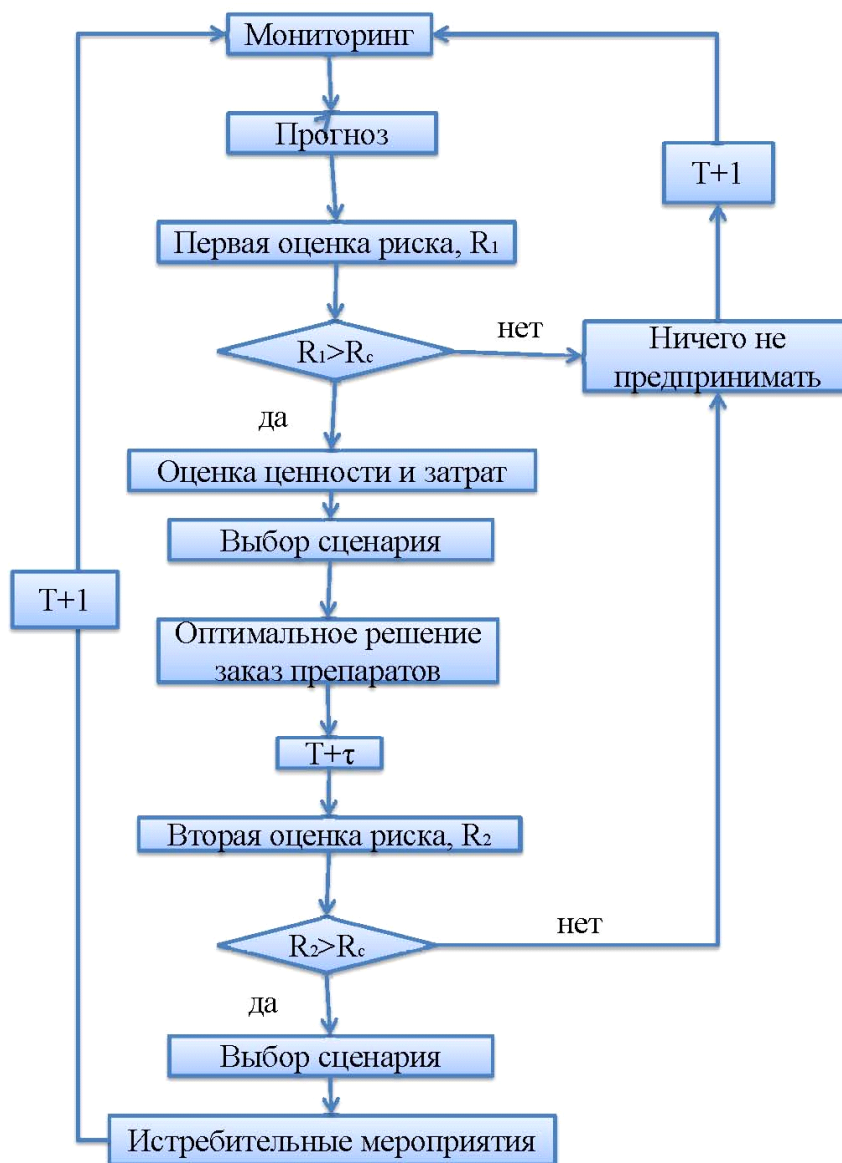


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма принятия решений в лесознтомологическом менеджменте.

Результатом работы данного алгоритма является оптимальный сценарий, позволяющий решить поставленную задачу с минимальным ущербом. Предложенный подход принятия решений в задачах лесознтомологического менеджмента должен быть уточнен и детализован с учетом экологических особенностей территории, вида насекомых-вредителей, хозяйственной и экологической ценности лесных насаждений.