

*На правах рукописи*

**БУДАЕВ Святослав Дашиевич**

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ СВЕТЛОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БУРЯТИИ  
ОТ НАСЕКОМЫХ - ВРЕДИТЕЛЕЙ**

03.00.16 – Экология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Улан-Удэ – 2007

Работа выполнена на кафедре зоологии Бурятского государственного университета.

Научный руководитель: доктор биологических наук  
**Амшеев Роман Маньярович**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук  
**Плешанов Андрей Сергеевич**  
кандидат биологических наук  
**Рудых Сергей Геннадьевич**

Ведущая организация: Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н.Г. Чернышевского.

Защита диссертации состоится 30 мая 2007 г. в 15.00 на заседании диссертационного совета Д 212.022.03 при Бурятском государственном университете по адресу: 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24а, конференц-зал.

Факс: (3012) 210588; E-mail: [budaev@rambler.ru](mailto:budaev@rambler.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Бурятского государственного университета по адресу: 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24а.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук

Н.А. Шорноева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В сохранении экологического равновесия в бассейне оз. Байкал особая роль принадлежит лесам, занимающим около 72% всей площади водосборного бассейна и выполняющим важнейшие водоохранные, водорегулирующую и почвозащитные функции.

В формировании и устойчивом развитии лесных экосистем важную роль играют насекомые, которые, выступая звеньями цепей питания, участвуют в круговороте веществ и энергии. Насекомые, обладая короткими циклами развития, способны быстро реагировать на изменения, происходящие в окружающей среде.

Традиционно внимание исследователей привлекают хозяйственно значимые виды лесных насекомых, которые в периоды массового размножения приводят к разрушению лесных сообществ. У ряда видов, имеющих широкое распространение, только в Забайкалье реализуется способность к массовому размножению. Эколого-биологические особенности таких видов изучены недостаточно; причины и закономерности их массовых размножений остаются не выясненными, что затрудняет организацию и проведение защитных мероприятий.

Потери лесного хозяйства от насекомых вредителей, прежде всего, обусловлены недостатком информационных сведений о составе и состоянии группировок насекомых и недостаточностью данных об их численности, ибо запаздывание с предупредительными и истребительными мероприятиями влечет за собой большой экономический ущерб.

**Цель исследования.** Изучение состава и экологических особенностей наиболее опасных видов насекомых светлохвойных лесов Бурятии, их пространственно-временных закономерностей массовых размножений и разработка методов контроля и прогноза их численности.

**Задачи исследований вошло:**

- выявить видовой состав важнейших видов насекомых-фитофагов в светлохвойных лесах Бурятии;
- установить особенности их биологии, критические периоды онтогенеза;

- выявить ландшафтно-климатическую и биотопическую обусловленность распространения очагов массовых размножений лесных насекомых;
- выявить временные закономерности динамики численности массовых видов;
- определить оптимальное сочетание методов и приемов регулирования численности опасных видов.

**Научная новизна.** Впервые наиболее полно изучен комплекс вредных видов насекомых сосновых и лиственничных лесов, имеющих большое лесохозяйственное значение в Бурятии. Установлен их видовой состав, характер распространения и биотопическая приуроченность каждого из них. Выявлены закономерности динамики численности опасных лесных видов насекомых, определена зависимость динамики их численности от циклических изменений среды обитания. Уточнены критические периоды онтогенеза насекомых, разработаны методы мониторинга и прогнозирования их численности, апробированы новые методы регулирования их численности.

**Практическая значимость.** На основе выполненных исследований обоснована система мониторинга опасных вредителей леса, прогнозирования изменения их численности и применение интегрированного метода защиты леса. Эта система получила практическое применение в лесном хозяйстве Республики Бурятия для защиты леса от хвоегрызущих, стволовых и корневых вредных видов насекомых. Разработан и опубликован определитель важнейших видов насекомых сосновых и лиственничных лесов Бурятии.

**Апробации результатов исследований.** Материалы диссертаций докладывались на региональной конференции при Бурятском государственном университете (Улан-Удэ, 2005), сибирской конференции энтомологов Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск, 2006).

**Публикации.** По теме диссертации опубликованы 4 работы, в том числе 2 монографии и 1 статья в изданиях, рекомендованных ВАК России.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов и изложена на 167 страницах, включает 70 рисунков, 11 таблиц, библиография включает 124 наименования.

# **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

## **Глава 1. ИСТОРИЯ ВОПРОСА, РАЙОН И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **1.1. История вопроса**

В истории исследования дендрофауны Забайкалья выделяется 3 периода. Первый период это дореволюционный. Он характеризуется тем, что в литературе приводятся сведения лишь о фаунистических сборах насекомых отдельными энтузиастами, ранними путешественниками и любителями природы.

Второй период – послереволюционный. В связи с массовым размножением сибирского шелкопряда в лесах западного и восточного побережья оз. Байкал в 1926-1928 гг. проводил исследования К.А. Казанский. В 30-е гг. исследованием дендрофауны Забайкалья занимались Д.Н. Фролов, Б.В. Княжецкий, А.И. Черепанов, С.А. Дуринов и др.

Третий период – время интенсивных исследований лесных насекомых Забайкалья такими известными специалистами – энтомологами, как В.О. Болдаруев, А.С. Рожков, Н.В. Горшков, А.С. Плешанов, Ю.П. Кондаков, Р.М. Амшеев и др. начиная с 50-60-х гг. Для данного периода характерны более глубокие исследования дендрофауны, наиболее важных и опасных вредителей леса.

### **1.2. Район исследования, материал и методы**

В разделе кратко описываются географическое положение, рельеф, геокриологические условия, климат, высотная поясность, почвы и растительность юго-западного Забайкалья (центральные и южные районы Бурятии).

Основные исследования проведены нами в 2000-2005 гг. в светлохвойных лесах в центральных и южных районах Республики Бурятия на площади 1181,3 га. В работе также использованы кратковременные наши наблюдения за 1992-1998 гг., а также некоторые данные, предоставленные научным руководителем Р.М. Амшеевым и

сотрудниками лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН (ИОиЭБ СО РАН).

За годы работы нами собрано более 20 тысяч экземпляров насекомых 60 видов, опасных для светлохвойных лесов Бурятии. Насекомые, собранные нами, хранятся в коллекции ИОиЭБ СО РАН. Практиковалось воспитание и выведение имаго в лаборатории из гусениц и куколок насекомых и их энтомофагов по важнейшим 20 видам.

Основными методами сбора были лов с помощью сачка, околот деревьев, отряхивание с деревьев и их валка, ручной сбор с молодняков и подроста.

В определении видов насекомых применялись общепринятые методы, изложенные в ряде изданий (Фасулати, 1961; Ильинский и др. 1965; Воронцов, 1967; Падий, 1972; Мозолевская, 1973). Использовались определители европейской части СССР, изданные в разные годы (1969-1979), каталоги К. Ламперт (1913), Якобсон (1907), работы И.В. Кожанчикова (1950).

Для определения условий размножения насекомых измеряли влажность луба методом А.Л. Бородина (1969). Брели отрубки ствола дерева размером 5x5 см с трёх модельных деревьев в трёх повторностях: с комеля, середины и вершины. Отрубки взвешивали с точностью до 0,005 г на месте, затем в лаборатории высушивали при температуре 105°C в течение 20 часов. После выводили процент влажности по отношению к сырому весу древесины. Наиболее оптимальным уровнем влажности луба для заселения короедов является 46-55% - ный уровень, а при влажности ниже 30-36% смертность личинок короедов достигает 72-80%.

Давление живицы определяли методом капиллярных трубок (Васечко, 1981; Амшеев, Болдаруев, 1987). Трубки устанавливали в отверстие в коре дерева до уровня заболони (1-2 см) с помощью дреля. Измерения давления живицы проводили через сутки после установки трубок. Измеряли длину столбика воздуха над столбиком живицы. Общую длину трубки 80 мм делили на 24 мм (длина столбика воздуха). Полученное частное дает искомое давление живицы анализируемого дерева в атмосферах (3,3 атм.), при которых заселение дерева короедами исключено. При давлении живицы ниже 1,5-2 атм. дерево заселяется короедами.

## Глава 2. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ СОСНОВО-ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ БУРЯТИИ

### 2.1. Хвоегрызущие вредители

**Сибирский шелкопряд (*Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv.)** – широко распространенный и опасный вредитель хвойных лесов Сибири и Дальнего Востока. Районы возникновения очагов массового размножения приурочены к территории с теплообеспеченностью выше 1400°C (Окунев, 1955).

Анализ литературных данных (Амшеев, Болдаруев, 1987; Амшеев, 1992) и результатов собственных наблюдений по биологии и фенологии сибирского шелкопряда позволили нам выявить некоторые закономерности динамики его численности. В Бурятии вспышки вида наиболее часты в мезоксерофитных лиственничниках южных районов в лесостепной и подтаежной зонах, где леса интенсивно эксплуатируются (рис. 1). В годы депрессии вид сохраняется в так называемых резервациях – хорошо освещенных редианах по опушкам лиственничных молодняков в возрасте от 20 до 40 лет. Обычно этот вид тяготеет к окраинам недавно потухших очагов размножения.

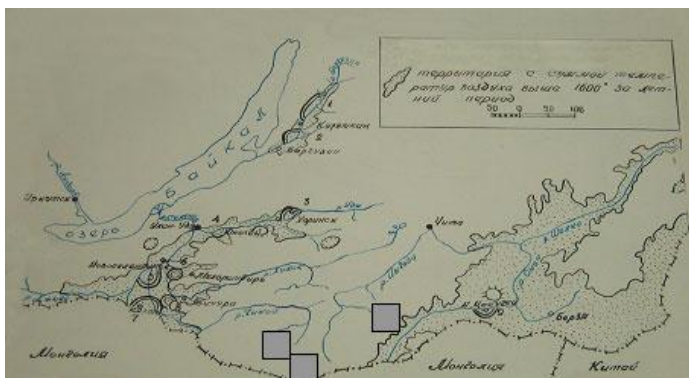


Рис. 1 Карта-схема резерваций и очагов массового размножения хвоегрызущих вредителей в Забайкалье

⊙ - очаги массового размножения хвойной волнянки; ○ - очаги массового размножения сибирского шелкопряда; ⇌ - очаги массового размножения минера Фризе; / - очаги сосновой пяденицы; □ - очаги майского хруща

Вспышки массового размножения вредителя в Бурятии наблюдались начиная с 1922-1926, 1941-1945, 1950-1957, 1961-1968, 1978-1979, 1983-1984, 1990-1992 гг. (Болдаруев, 1972; Амшеев, 1996; и др.) и в период наших исследований в 2001-2003 гг. (рис.2). Продолжительность градационного цикла зависит от погодноклиматических условий. Выделяются скоротечные (3-4 года), нормальные (6-9 лет), затяжные (до 30 лет) циклы.

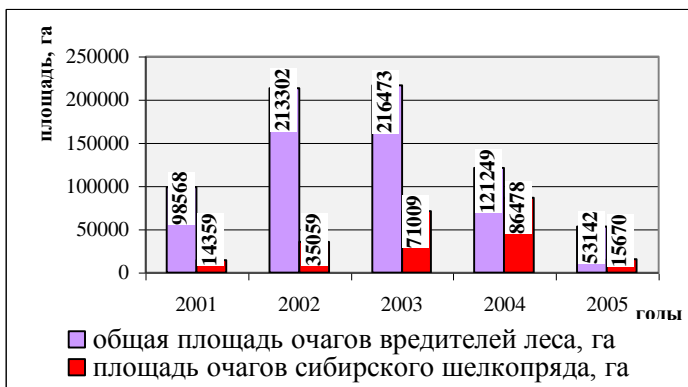


Рис.2 Динамика площадей очагов сибирского шелкопряда в 2001-2005 гг.

Развитие очагов, по нашим наблюдениям, принимает затяжной характер, когда в конце первой вспышки снова повторяется засушливый период. В таких условиях 20-40% гусениц, отродившихся от ранних бабочек, зимуют в 3-4 возрастах, а в следующем году коконизируют и завершают развитие по однолетнему циклу. Другая, большая часть гусениц (60-80%), первую зимовку проходит в 1-2 возрастах и питается в течение всего следующего летнего сезона, на вторую зимовку уходит в 5-м возрасте. Такие особи развиваются по двухлетнему циклу и в третьем календарном году дают, как правило, ранних бабочек. При теплой погоде в августе-сентябре появившиеся в текущем году гусеницы уходят на зимовку в 3-4 возрастах и в следующем году завершают развитие по однолетнему циклу, то есть переходят к ускоренному развитию. В результате происходит резкий скачок



численности вредителя за счет бабочек от гусениц, прошедших две зимовки, и от гусениц, прошедших одну зимовку.

Обычно очаги вспышек размножения вида реализуются в тех насаждениях, где предшествовали весенние и раннелетние низовые пожары, уничтожающие естественных регуляторов численности вредителя.

В лиственничниках Бурятии очаги первоначально регистрируются в нижнем поясе лесов (до 800-1000 м над ур. моря), граничащих со степной и лесостепной зонами, где условия для произрастания древесных растений менее благоприятны (коэффициент увлажнения минимальный – 0,5-0,7 (см. рис. 3) и отмечается более высокий антропогенный пресс, чем в таежных лесах. Эти леса относятся к опасной зоне массовых размножений вредителя.

Из-за горного рельефа и связанного с ним разнообразия лесорастительных условий сибирский шелкопряд в отдельных районах Бурятии несходно реагирует на циклическую изменчивость солнечной активности (рис. 4). Из биотических факторов в динамике численности сибирского шелкопряда большую роль играют паразитические насекомые, насчитывающие около 60 видов (Болдаруев, 1969). Из них наиболее эффективны три паразита: это яйцепаразит теленомус стройный (*Telenomus gracilis* Mayr), браконит рогас (*Rhogas dendrolimi* Mats.), муха-тахина (*Masicera zimini* Kol.), которые уничтожают в отдельные годы вспышек хозяина до 60-90%.

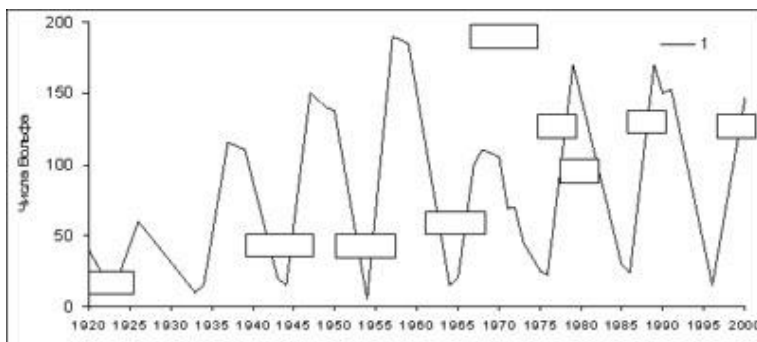


Рис. 3 Динамика численности сибирского шелкопряда в Бурятии в соответствии с циклами солнечной активности: 1 - солнечная активность; 2 - годы вспышек (по: Р.М. Амшеев (1996) и наши данные)

**Непарный шелкопряд (*Zygantria dispar* L.).** Об особенностях распространения непарного шелкопряда в Средней и Восточной Сибири писали Д.Н. Фролов (1938, 1961), А.И. Райгородская (1967), Е.Е. Алексеева (1969), А.С. Рожков (1982) и др. В биологии и фенологии непарного шелкопряда в условиях Бурятии выявлены нами некоторые региональные особенности. К ним относится приуроченность его к лиственнице сибирской, которая служит основной кормовой породой. Только в годы всплеск размножения он заселяет березовые, ивовые, чермуховые, облепиховые и ильмовые насаждения.

Вторая особенность - это способы и места откладки яиц и распространение в стадии гусеницы первого возраста. Если в европейской части и в Западной Сибири бабочки откладывают яйца в местах питания и развития гусениц в трещинах коры в нижней толстой части стволов деревьев, то в Забайкалье они для откладки яиц улетают на скальные вершины гор и в населенные пункты. При этом самки откладывают яйца в расщелинах скал или прямо на их поверхности, сверху покрывают выделениями желез, смешанных с волосками из-под брюшка, а в населенных пунктах - на различных деревянных и каменных строениях.

Гусеницы из яиц вылупляются в первой половине мая, что совпадает по времени с распусканием листьев и хвои. В этот период в Забайкалье обычны сильные ветра, и отродившиеся аэрофорные гусеницы уносятся восходящими потоками воздуха в соседние и долинские насаждения.

Вспышки размножения непарного шелкопряда в Забайкалье происходят периодически и занимают большие площади леса (рис. 4).

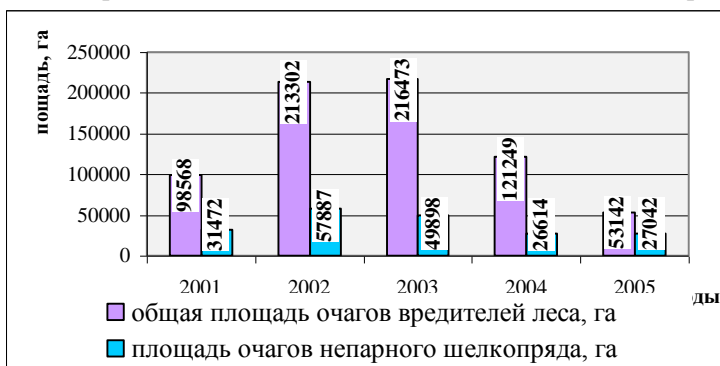


Рис. 4 Динамика площадей очагов непарного шелкопряда в Бурятии в 2001-2005 гг.

В условиях Бурятии они приурочены к юго-западным районам (Закаменском, Джидинском, Селенгинском, Бичурском) и приграничным аймакам Северной Монголии. Следует отметить, что вспышки непарного шелкопряда в отличие от сибирского не отмечаются в высокогорных таежных зонах, что связано с его особенностью биологии, в частности, с более высокой термофильностью.

Из энтомофагов на непарном шелкопряде паразитируют мухи тахины (*Exorista larvarum* L.) и наездник (*Protichneumon disparis* Poda.) (Алексеева, 1969). В годы наших исследований (1999-2003) эффективность мух-тахин в очагах размножения вредителя составила в среднем 15-16%, максимальная 24-28%.

**Хвойная волнянка (*Dasychira abietis* Den. et. Schiff)** имеет обширный ареал, включающий южно-таежную и лесостепную части Палеарктики. На большей части этой территории она не дает существенных повышений численности и не причиняет серьезных повреждений хвойным лесам, только в Забайкалье дает периодические вспышки массового размножения и является одним из основных вредителей сосны (Михайлов, 1967; Амшеев, 1986 а,б, 1990).

По нашим данным, в Забайкалье очаги волнянки возникали в основном сосновых лесах, граничащих с лугово-степным поясом, в подтаежно-лесостепном высотном поясе в 1990-2004 гг. в Бичурском, Заиграевском и Кяхтинском лесхозах Республики Бурятия и на сопредельных территориях Читинской области и Северной Монголии.

Примечательно, что зона вспышки четко обозначена определенными ландшафтно-экологическими границами, а именно чистыми и сухими котловинными сосняками, произрастающими на небольших возвышенных плато, не выше 800-1000 м на ур. моря и имеющими теплообеспеченность не менее 1600°C суммы эффективных температур воздуха. За последние более полувека здесь зарегистрированы 7 градаций вредителя (рис. 6).

Решающую роль в резком повышении численности вида играют засухи, которые приводят к потере устойчивости котловинных сосняков к вредным насекомым. Данные наших исследований показывают, что важным условием для затухания вспышки массового размножения хвойной волнянки является смена засушливого периода на влажный, который негативно влияет на развитие вредителя.

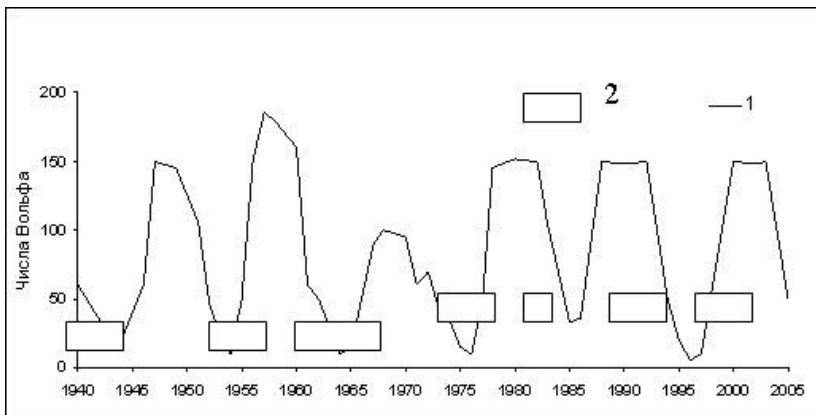


Рис.6 Динамика численности хвойной волнянки в Забайкалье в сопоставлении с циклами солнечной активности: 1 - солнечная активность; 2 - годы вспышек (по: Амшееву, 1996 с нашими дополнениями)

Выявлена четкая связь популяционной динамики хвойной волнянки с солнечной активностью. Вспышки регистрируются в каждом 11-летнем солнечном цикле (см. рис. 6). Начало вспышек наблюдается в период общего потепления (засухи) вслед за максимумом солнечной активности.

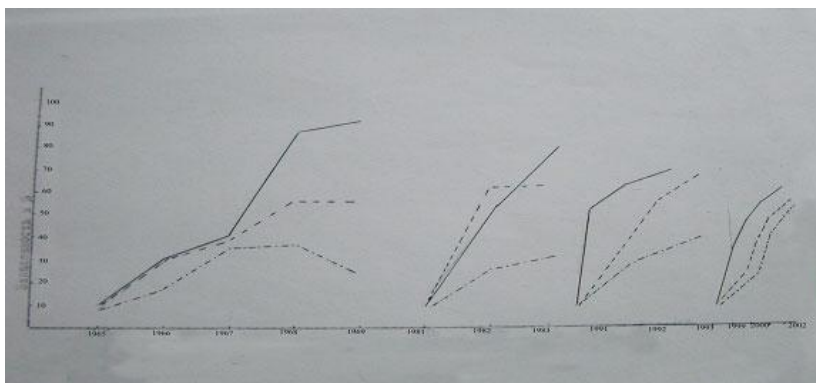


Рис. 7 Зараженность преимагинальных стадий хвойной волнянки паразитами и патогенами по годам: \_\_\_\_\_ паразиты яиц; ----- больные гусеницы; -.-.-.- паразиты гусениц куколок (Амшеев, 1996 с нашими дополнениями)

В период разреживания популяции резко возрастает роль регулирующих факторов. Заболеваемость гусениц ядерным полиэдрозом достигает до 70%, зараженность яиц паразитом теленомусом – 63-90%, несколько ниже – 29-30% - эффективностью заражения энтомофагами гусениц и куколок (рис. 7).

**Пяденица Якобсона (*Erannis jacobsoni* Djak).** Монофаг лиственницы распространен от Алтая до Приамурья, с резко выраженным половым диморфизмом самца и самки.

В 1961 г. очаг массового размножения данного вида зарегистрирован в лиственничниках Джидинского и Закаменского лесхозов и в соседней Северной Монголии, в начале 1970-х гг. в Ольхонском районе Иркутской области (Плешанов, Васильева, 1974; Яновский, 1975; Ценд-Аюуш и др., 1979; Кондаков и др., 1979).

Пяденица образуют очаги размножения, сопряженные во времени с античной волнянкой, сибирским и непарным шелкопрядами. Эруптивная фаза массовых размножений вредителя в Бурятии тяготеет к годам с низкими показателями солнечной активности, что необходимо учитывать при долгосрочном прогнозе.

Из естественных врагов пяденицы Якобсона выявлены яйцепаразит *Telenomus mayri* Kieff, два ихневмонида – *Gratechnemum pachymerus* Ratzb., *G. nigritarius* Gzab. и один вид мухи-тахина *Ceromasia rubrifrons* Meg., зараженность которыми суммарно составляла 25-27% (Алексеева, 1979).

#### **Минер Фризе (*Ocnerostoma friesei transbaicalensis* Posmogova)**

Один из немногих представителей минирующих насекомых на хвойных породах в лесной и лесостепной зонах Палеарктики.

Очаги данного вида зарегистрированы в Забайкалье только в лесостепной зоне в сосняках, растущих на бедных песчаных почвах (Заиграевский лесхоз и Цасучейский сосновый бор). Начало массовому размножению послужили сильные засухи 1963-1965 гг., в этот период давал двойную генерацию за год (Позмогова, 1969). Самая высокая численность вредителя, по ее данным, отмечалась в 1966 г., когда он достигал 6 тыс. экземпляров на одно дерево, в последующие годы он периодически поднимал свою численность в периоды солнечной активности (рис. 8).

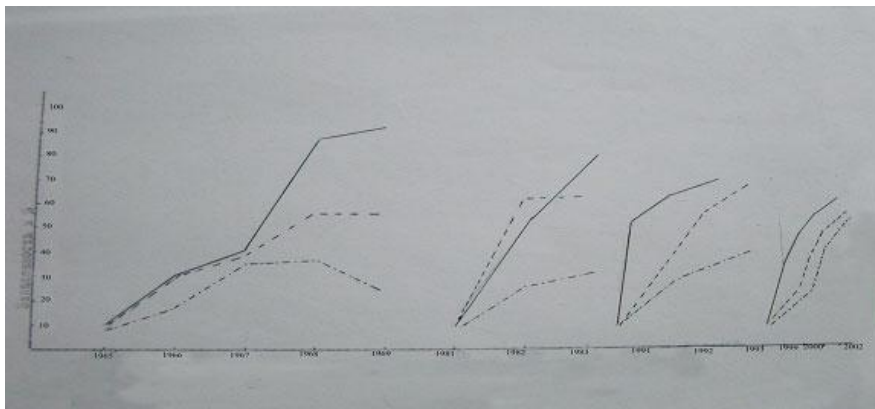


Рис.8 Динамика численности минера Фризе в Додогольском бору в сопоставлении с циклами солнечной активности (по: З.Н. Позмоговой (1969) с нашими дополнениями)

Из энтомофагов минера в условиях Забайкалья выявлены четыре вида паразитов: *Achrysocharella* Sp., *Cirrospilus* Sp., *Pachyneuron* Sp., *Geniocerus* Sp., и три вида хищных насекомых: *Formica uralensis* Ruzs., *F. Picea* Nul., *Camponotus japonicus saxatilis* Ruzs. Процент зараженности гусениц составляет от 9 до 13%, куколок - до 2,8% (Позмогова, 1969).

## 2.2. Вредители лесных культур и молодняков

К вредителям лесных культур и молодняков относятся четыре вида побеговьюнов: почковый (*Evetria turionana* Hb.), летний (*E. duplana* Hb.), зимующий (*E. buoliana* Schiff.), смолевщик (*E. resinella* L.). Вредят сосновым молоднякам в возрасте до 15 лет. Почковые побеговьюны влияют на рост побегов, некоторые из них засыхают, побеги повисают, а со временем выпадают. Нами в 1999 г. в Киретском лесничестве Бичурского лесхоза отмечено массовое размножение в сосновых молодняках почкового и летнего побеговьюнов на площади 1200 га, что отрицательно сказалось на лесовосстановлении.

Более серьезным вредителем в условиях Бурятии является лиственничная почковая галлица (*Dasyneura rozkovi* Matojev). Распространена на лиственнице сибирской в юго-западных районах

Бурятии, на лиственнице даурской в Кижингинском районе, и в пос. Можайка Еравнинского района, севернее не отмечена.

### 2.3. Вредители шишек и семян

К основным вредителям семян и шишек в Бурятии относится шишковая огневка (*Dioryctria abietella* F.), приносящая большой ущерб лесному хозяйству. В 2001-2002 гг. потери от нее в Закаменском и Джидинском районах республики составляли до 50% шишек, что сказывалось на заготовке кедровых орехов и семеноводстве хвойных пород деревьев.

Шишковая смолевка (*Pissodes validirostris* Gyll.) – это самый серьезный вредитель сосновых шишек. В тех же районах в эти годы , урожай семян от нее снизилась до 50-70%.

Лиственничная шишковертка (*Petrova perangustana* Snell.) повреждает в основном шишки лиственницы, также может повреждать шишки других хвойных пород. Процент повреждения в исследованных нами районах в 2000-2002 гг. достигал от 30 до 35%. Встречается совместно с личинками лиственничной мухи.

Лиственничная муха (*Lasiomma laricicola* Kart.) наносит вред шишкам лиственницы. Встречается локально в краевых и опушечных лесах.

### 2.4. Вредители корней

В группу почвообитающих насекомых, повреждающих корневую систему молодняков, культур, всходов различных древесно-кустарниковых пород, входят хрущи, медведки, щелкуны, чернотелки, долгоносики, совки и т.д.

Среди них к наиболее опасным вредителям относится восточный майский хрущ (*Melolontha hippocastani mongolica* Mens.). Преимущественно распространен в светлых хвойных насаждениях, сосновых молодняках, редколесьях с полнотой 0,3-0,6, лесопосадках. В связи с интенсивной вырубкой и частыми пожарами сохраняются тенденция увеличения заселенных площадей хрущами и хронические очаги размножения в молодых посадках леса. Площади действующих очагов майского хруща в Бурятии на 2005 г. составляют 1306 га (Байкальский лесхоз – 1000 га, Кабанский – 306 га).

Июньский хрущ (*Amphimolon solstitialis* L.) существенного вреда в Бурятии не наносит. Встречается по краям сосновых лесов, по

редколесьям в лесостепной и подтаежной зонах. Вредят личинки, объедая корни в молодняках сосны, лесопитомниках, культурах.

Щелкуны и чернотелки наносят вред в полезащитных лесных культурах, лесопитомниках.

## 2.5. Вредители стволов и короеды

По результатам наших исследований выявлена многочисленная группа стволовых вредителей, среди них к наиболее опасным в условиях Бурятии относятся 24 вида, которые в разной степени повреждают древесные породы.

Из отряда перепончатокрылых представлен большой хвойный рогохвост (*Urocerus gigas* L.), из усачей – большой черный еловый усач (*Monochamus urussovi* Fisch, *M. sutor* L., *M. galloprovincialis pistor* Germ.), блестящегрудый еловый дровосек (*Tetropium castaneum* L.), алтайский лиственничный дровосек (*Xylotreces altaicus* Gelb.), серебристый рагиум (*Rhagium inquisitor* L.), сибирский серый длинноусый усач (*Acanthocinus carinulatus* Gebl.), серый длинноусый усач (*A. aedilis* L.), малый серый длинноусый усач (*A. griseus* F.), черный ребристый дровосек (*Asemum striatum* L.).

Из златок к массовым вредителям относятся три вида: лиственничная (*Phacnops guttata* Gebl.), синяя сосновая (*Phacnops cyania* F.), пожарищ (*Melanophila acuminata* Ded.).

Из долгоносиков наиболее важный для лесного хозяйства являются два вида: большой лиственничный белоточечный (*Hylobius albosparsus* Boh.), большой сосновый (*H. abietis* L.).

В период наших исследований наибольший подъем численности большинства этих вредителей в южных районах Бурятии отмечали в 2001-2003 гг. после продолжительной засухи. Очагами размножений их служили лесные гари и химически загрязненные леса. Массовому размножению ксилофагов также способствовали оставленные в лесу порубочные остатки и штабеля.

Короеды давали вспышку размножения на ослабленных древостоях в очагах хвоегрызущих (первичных) вредных насекомых, на гарях, ветрвалах, вырубках и лесоскладах.



## **Глава 3. ЭКОЛОГО-ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАСЕКОМЫХ В СВЕТЛОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ БУРЯТИИ**

### **3.1. Пространственно-временные особенности массовых размножений хвоегрызущих насекомых и динамика их численности**

На возникновение вспышек массового размножения эруптивных видов насекомых влияют разные факторы. Помимо воздействия изменений солнечной активности как основного фактора, большую роль играют региональные климатические и локальные экологические условия, на которые разные виды реагируют по-разному. Поэтому вспышки разных видов возникают не одновременно в пространстве и во времени.

Так, на юге Бурятии, обычно вспышки насекомых регистрируются на 10-25 дней раньше, чем в северных районах. Кроме того, при сравнении времени вспышек на южных и северных склонах хребтов (Малый Хамар-Дабан, Джидинский хребет, Цаган-Дабан и др.) отмечали, что на южных экспозициях активность размножения таких видов как сибирский и непарный шелкопряды, как правило, возникали раньше на 10-30 дней. В отдельные засушливые годы периоды вспышек на разных склонах и высотных поясах хребтов смещались на целый год.

Первичные очаги размножения возникают в тех местах, где разреженность древостоев высока, но при разрастании очаги охватывают более сомкнутые подтаежные зоны, образуя в них вторичные и миграционные очаги.

В благоприятные для массового размножения годы отмечались изменения в экологии видов. Так, сибирский шелкопряд в такие периоды в условиях Забайкалья с двухлетней генерации переходил на однолетнюю. Это обусловлено разными причинами, в том числе, возможно, с изменением биохимического состава кормового растения при экстремальных условиях среды. В период засухи преобразования биохимического состава кормового растения ведут к оптимуму филофага, к потере устойчивости ксерофитных лесных экосистем, что является условием для массового размножения.

### **3.2. Лесохозяйственное значение насекомых**

На основании анализа особенностей биологии и биоценологического значения важнейших насекомых – вредителей светлохвойных лесов Бурятии нами подсчитан приблизительный ущерб, приносимый ими в период массовых вспышек размножения. В отдельных районах (Закаменский, Джидинский, Бичурский районы) в годы наибольшего пика численности некоторые виды (сибирский и непарный шелкопряды и хвойная волнянка) поражали до 7-8% площади хвойных насаждений. Обычно они поражают не более 1-2% площади лесов.

## **Глава 4. ЛЕСОЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ ЧИСЛЕННОСТИ ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ ЛЕСА**

### **4.1. Методы надзора**

На основании результатов наших исследований и литературных данных нами разработана программа мониторинга за опасными вредителями леса Бурятии. Мониторинг ориентирован в первую очередь на доминирующих насекомых, деятельность которых влияет на состояние и стабильность лесных экосистем. Методы мониторинга включали наземные и дистанционные наблюдения по массовым видам вредителей.

### **4.2. Прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых**

Прогнозы делятся на долгосрочный, средне-краткосрочный и текущий, или оперативный. Основой долгосрочного прогноза служили закономерности изменений солнечной активности в её 11-летних циклах. Средне- и краткосрочные прогнозы основывались на погодно-климатических условиях региона. Исходными данными являются декадные данные по осадкам и температуре воздуха за май-сентябрь.

### **4.3. Система защитных мероприятий**

Системы защитных мероприятий основывается на интеграции разных методов защиты леса: лесохозяйственном, биологическом, с учетом концепции баланса природы как исходной позиции и развития вредных организмов в различных природно-экологических условиях.

К лесохозяйственным мерам, направленным на предотвращение вспышек размножения, относятся охрана лесов от пожаров,

рационализация системы рубок леса, способствующие стабильности лесных биоценозов.

Из биологических мер борьбы мы ориентировались на естественные специализированные паразиты. Только у яйцепаразита сибирского шелкопряда и хвойной волнянки теленомуса стройного (*Telenomus gracilis* Мауг.) в ходе исторического развития выработалась синхронное развитие паразита и хозяина. Теленомус преследует и подавляет хозяев не только в первичных, но и во вторичных и миграционных очагах, тем самым являясь основным регулятором численности вредителей.

Рекомендована нами два способа использования теленомуса: способ осенней колонизации – паразит выпускается осенью в нелётном году хозяина с расчетом на зимовку в естественных условиях и «работу» летом следующего года, когда происходят лет и яйцекладка вредителей. Второй способ – это летняя колонизация. Паразит выпускается в июне или в начале июля с расчетом на «работу» в текущем году.

При низкой зараженности яиц шелкопряда и хвойной волнянки яйцепаразитами (менее 30%) необходимо применить дополнительные меры в виде безопасных средств защиты – биопрепаратов (лепидоцид и др.).

Наиболее приемлемым методом борьбы с майским хрущом является использование лесохозяйственных мероприятий, направленных на создание условий, препятствующих распространению и размножению вредителя. Это - создание сомкнутости насаждений, метод отгнения, запрет рубки не ближе 1 км от очагов вредителя, проведение рубки ухода в межлётные годы, не снижая полноту насаждений менее 0,6-0,7.

При сильной заселенности посадок леса личинками хрущей в качестве борьбы хорошо зарекомендовало внесение в почву 25%-ной аммиачной воды.

## Выводы

1. Фауна основных насекомых-вредителей сосново-лиственничных лесов Бурятии включает 60 видов, относящихся к 47 родам, 20 семействам, 4 отрядам. Из них хвоегрызущими вредителями являются 21 вид, шишек и семян – 4, лесных культур и молодняков – 5, корней и всходов – 6, стволовых – 24 вида.

2. Среди вредителей сосновых и лиственничных лесов высоким

хозяйственным значением выделяется группа хвоегрызущих насекомых. Наибольшую вредоносность имеют сибирский шелкопряд, пяденица Якобсона, непарный шелкопряд, хвойная и античная волнянки, минер Фризе, горностаевая (черемуховая) моль, шишковая огневка, восточный майский хрущ и большой черный еловый усач.

3. Территориальная приуроченность массовых размножений отдельных видов вредных насекомых обусловлена ландшафтно-климатической неоднородностью региона. Очаги массового размножения наиболее часто возникают в мезофитных лесостепных подтаежных сосново-лиственничных лесах. Вспышки размножения насекомых происходят до 1 – 2 года и после пика солнечной активности. Очаги пяденицы Якобсона приурочены к горным лесостепным районам, минера Фризе – южной равнинной лесостепной зоне в сосняках.

4. Периодичность вспышек размножения сибирского, непарного шелкопрядов, хвойной волнянки, минера Фризе и других видов согласуется с 11-летним циклом солнечной активности. На временные и пространственные сроки возникновения вспышек размножения насекомых, кроме общего фона усиления роста засушливости климата в годы солнечных реперов, оказывают влияние экспозиции склонов с лесными участками и высокая поясность, что обусловлено спецификой климата и горного рельефа местности.

5. Критические периоды в жизненных циклах развития (онтогенезе) опасных видов насекомых существенно отличаются, что необходимо учесть при ведении эколого-энтомологического мониторинга и регулирования численностью вредителей.

6. Основой долгосрочного прогнозирования динамики численности вредителей служит установленная циклическая зависимость массовых размножений насекомых от солнечной активности. Для средне- и краткосрочных прогнозов следует использовать климатические данные.

7. При защите лесов от вредных видов насекомых рекомендуется использовать систему интегрированной борьбы: биологический и лесохозяйственные методы.

## Список опубликованных работ по теме диссертации

### В изданиях, рекомендованных ВАК

1. Амшеев Р.М. Особенности и причины массового размножения непарного шелкопряда в Забайкалье (Р.М. Амшеев, И.В. Моролдоев, С.Д.Будаев) // Вестник Бурятского государственного университета: серия 2. Биология. - Улан-Удэ, - 2005. - С.21-29.

### В других изданиях

2. Амшеев Р.М. Тамчинская долина (природа и хозяйство, облепиха и животные) (Р.М. Амшеев, С.Д.Будаев). Изд-во БНЦ: - Улан-Удэ, 2004. – 130 с.

3. Будаев С.Д. Сельские леса и их состояние//Сельские леса России (прошлое, настоящее, будущее). - СПб., 2004. - С.76-77.

4. Амшеев Р.М. Атлас важнейших видов лесных насекомых Забайкалья, Северной Монголии и лесознтомологический мониторинг, прогноз (Р.М.Амшеев, С.Д.Будаев). - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ, 2006. – 168 с.

Подписано в печать «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2007г. Формат 60x841/16.  
Печать офсетная, бумага офсетная. Усл. печ. л. \_\_\_\_\_.  
Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_\_