

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

УДК 595*78+581*526*53

СИБИРСКИЙ ШЕЛКОПРЯД В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА, ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

С. Н. Фомин¹, В. В. Баринов^{2,3}, В. С. Мыглан²

¹ Государственный природный биосферный заповедник «Саяно-Шушенский»
662710, Красноярский край, Шушенский район, пос. Шушенское, ул. Заповедная, 7

² Сибирский федеральный университет
660041, Красноярск, просп. Свободный, 82а

³ Институт археологии и этнографии СО РАН
630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17

E-mail: fsn055@mail.ru, valentinobarinov@gmail.com, v.mygлан@gmail.com

Поступила в редакцию 26.04.2019 г.

Сибирский шелкопряд (коконопряд) *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov, 1908 относится к наиболее опасным вредителям леса в Республике Тыва. Вспышки массового размножения фитофага в республике возникают довольно часто, причиняя лесам значительный ущерб в виде дефолиации, потери древесины, прироста и урожайности семян. Исследованием сибирского коконопряда в Тыве занимались в 50–70-х гг. XX в. А. И. Черепанов, Н. Г. Коломиец, Н. Ф. Реймерс и др. Ими подробно описана фенология сибирского коконопряда, изучены некоторые биологические и экологические аспекты его жизнедеятельности. В данной работе мы постарались обобщить накопленный материал по изученности сибирского коконопряда в Тыве, что позволило на основе данных предыдущих исследователей и собственных наблюдений составить хронологию вспышек его массового размножения. Результаты показали, что очаги сибирского коконопряда в Республике Тыва фиксируются почти каждый год. Наиболее часто они наблюдаются в лесах Шагонарского, Чаданского и Туранского лесничеств. Всего было выделено пять крупных вспышек численности сибирского коконопряда в Тыве: в 1954–1966, 1969–1975, 1979–1985, 1997–2000 и 2009–2011 гг. с продолжительностью 13–7–7–4–3 лет и интервалами без сообщений о вредителе в 2–1–2–1 год. Разрозненный характер полученных данных о вспышках фитофага предопределяет необходимость их верификации за длительный период с использованием дендрохронологических методов. Корректное выполнение такой работы возможно при использовании контрольной древесной породы, не подверженной объеданию гусеницами сибирского коконопряда, и привлечении такой характеристики годичного кольца, как оптическая плотность древесины.

Ключевые слова: сибирский коконопряд, вспышки массового размножения, дендрохронология, лесостепь.

DOI: 10.15372/SJFS20190501

ВВЕДЕНИЕ

Сибирский шелкопряд (коконопряд) *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov, 1908 – наиболее распространенный и опасный вредитель хвойных лесов на территории Северной Азии. Его ареал охватывает северо-восток Казахстана, северные районы Китая, Монголии, Корею, Японию и Россию (Рожков, 1963). В России сибирский коко-

нопряд образует очаги массового размножения в Сибири и на Дальнем Востоке, причиняя колоссальный ущерб лесному хозяйству (Фролов, 1929; Прозоров, 1952; Окунев, 1955; Коломиец, 1957а; Гречкин, 1960; Надзор..., 1965; Фуряев, 1966; Кондаков, 1971; Баранчиков и др., 2005). По данным Федерального бюджетного учреждения «Российский центр защиты леса», вспышки массового размножения сибирского коконопря-

да в России часто приводят к усыханию лесов. В отдельные годы площадь погибших древостоев достигает сотни тысяч гектаров, а площадь очагов – миллионы гектаров (Обзор..., 2017).

Согласно Д. Н. Фролову (1948), первые упоминания о сибирском коконопряде приходятся на 1870 г.: в сообщении сельских властей Зиминского уезда Иркутской губернии говорится, что по берегам рек Зимы, Урика и Малой Белой появился неизвестный «волосистый» червяк. История описания вида подробно изложена А. С. Рожковым (1963). Вид описан С. С. Четвериковым (1905) по экземплярам П. П. Сушкина, собранным в лиственничниках предгорий Западного Саяна, первоначально в 1903 г. как *Dendrolimus laricis* и переописан окончательно в 1908 г. как *D. sibiricus* (Рожков, 1963, с. 5). За прошедшие годы учеными накоплен большой объем знаний об экологии коконопряда на территории Сибири (Фролов, 1938, 1948; Коломиец, 1957б, 1960а, 1962а, б; Кондаков, 1963, 1974, 2002; Рожков, 1963, 1965; Болдаруев, 1969 и др.). Однако для территории Республики Тыва информация из литературных источников о сибирском коконопряде разрозненна, отсутствует единая база данных об очагах и периодичности его массовых размножений.

В представленной работе мы постарались обобщить накопленные знания о сибирском коконопряде в Республике Тыва и представить хронологию вспышек его массового размножения за последние 69 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалами для исследования послужили опубликованные литературные данные, отчеты по лесопатологическому обследованию лесов Тывы за период с 1950 по 2004 г. (Отчет..., 1951, 1958, 1963–1964а, 1963–1964б, 1974, 1975а, б, 1976, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984–1985, 1985–1986а, б, 1986–1987, 1987–1988, 1994–1995, 2000, 2001, 2004), обзоры санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2003–2018 гг. (Обзор..., 2004–2019), хранящиеся в филиале Федерального бюджетного учреждения «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Республики Тыва», а также результаты лесопатологического мониторинга, проведенного С. Н. Фоминым совместно с сотрудниками службы защиты леса Республики Тыва в 2004–2018 гг.

В связи с вступлением в силу нового Лесного кодекса Российской Федерации (2006) наи-

менования лесхозов в статье приведены в соответствии с современными требованиями, т. е. вместо термина «лесхоз» используется термин «лесничество». Вся территория современных лесничеств совпадает с территорией одноименных лесхозов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первые исследования по биологии и экологии сибирского коконопряда в условиях Тывы относятся к послевоенному периоду. В 1947–1948 гг. на территории республики работала небольшая энтомологическая экспедиция Новосибирского медико-биологического института под руководством А. И. Черепанова. При общении с жителями Дзун-Хемчикского района исследователи выяснили, что повреждения лесов коконопрядом наблюдались с 1943 г. в районе хр. Адартыш. Вспышка массового размножения фитофага продолжалась до 1950 г. (Коломиец, 1960б).

По результатам командировки в Тыву А. И. Черепанову удалось выявить три очага сибирского коконопряда: Каа-Хемский (Каа-Хемский район), Адартышский (Дзун-Хемчикский район), Туранский (Пий-Хемский район). К сожалению, площадь очагов он не указал, но отметил, что из-за засушливого климата республики очаги хвое- и листогрызущих насекомых здесь частое явление, затухающее в одних местах и возникающее в других. При этом лет бабочек сибирского шелкопряда может быть как в четные, так и в нечетные годы. Автор также указал на случай трехлетнего развития вредителя в Каа-Хемском очаге (Черепанов, 1949).

В последующих работах А. И. Черепанова отмечается особая лесообразующая роль лиственницы сибирской *Larix sibirica* Ledeb. в приречных зонах и делается важный акцент на том, что в условиях Тывы многократно поврежденная сибирским коконопрядом лиственница может усыхать и без вмешательства стволовых вредителей (Черепанов, 1950). Рассматриваются вопросы динамики численности фитофага, приводятся подробные данные о его жизненном цикле, первые сведения о его паразитах и развивается ранее высказанная идея о наличии в условиях Тывы трехлетней генерации в развитии вредителя (Черепанов, 1955, 1956, 1958).

С 1949 г. в лесах Тывы начинают регулярно работать лесопатологические экспедиции с целью оценки санитарного и лесопатологического состояния лесов, определения границ и площа-

ди очагов, а также планирования лесозащитных мероприятий. В разные годы лесопатологическими партиями руководили О. А. Катаев (1950), В. М. Левин (1956, 1957), В. П. Гречкин (1958), Е. Е. Грачева (1963, 1964), Г. И. Голутвин (1974), В. А. Севастьянюк (1975, 1976, 1980–1988, 1994, 1995), Н. И. Бердников (1983), Н. А. Сироткин (1985, 1986), В. В. Попов (2000, 2001) и А. А. Либерман (2004).

Первой лесопатологической экспедицией была комплексная лесоавахимическая экспедиция Ленинградского аэрофотолесоустроительного треста «Леспроект» под руководством О. А. Катаева (Отчет..., 1951). Работы проводились в течение сентября–октября 1950 г. в насаждениях Чаданского лесничества. Из отчета О. А. Катаева следует, что площадь очага массового размножения сибирского коконопряда, выявленного А. И. Черепановым в 1949 г., составила 524 га. Ввиду незначительного количества вредителя лесозащитные мероприятия в очаге не рекомендовались. В нижнем поясе леса хр. Адартыш были выявлены множественные погибшие насаждения лиственницы, которые усохли после двукратного сплошного объедания сибирским коконопрядом. Площадь погибших лесов не уточнялась. Очаги сибирского коконопряда в 1950 г. были выявлены на площади 3824 га. Следующие лесопатологические работы проведены Ленинградским трестом в 1956–1957 гг., начальником партии был В. М. Левин. В работе В. М. Левина затронуты вопросы хозяйственного значения сибирского коконопряда, территориального размещения очагов и прогноза массового размножения фитофага, основанного на теории В. Б. Флерова (Коломиец, 1960б). К сожалению, отчет В. М. Левина в Управлении лесного хозяйства Тувинского областного управления сельского хозяйства не сохранился.

С 1950 по 1959 г. научные исследования в лесах Тывы проводил Н. Г. Коломиец (1960б). Он выявил важные экологические и биологические особенности сибирского шелкопряда: кормовые предпочтения гусениц, причины массового перехода популяции на однолетний цикл развития, роль энтомофагов и паразитов на разных этапах развития вспышек, условия зимовки. Впервые изучил приуроченность очагов массового размножения коконопряда к типам леса и ландшафтов.

Начиная с 1958 г. на территории Тывы Н. Ф. Реймерсом проводятся исследования, направленные на изучение взаимоотношений сибирского коконопряда с млекопитающими и птица-

ми и роли последних в подавлении численности насекомых. Он показал, что деятельность птиц не приводит к затуханию очагов сибирского коконопряда, а только тормозит их развитие (Реймерс, 1959). Однако, согласно Н. Г. Коломийцу (1962а), в 1950 г. в Чаданском лесничестве отмечался факт прекращения вспышки после того, как стаи галок очистили леса от куколок фитофага. Роль млекопитающих в подавлении очагов сибирского шелкопряда Н. Ф. Реймерс не зафиксировал.

В 1960 г. Н. Г. Коломиец и А. И. Терсков в очаге массового размножения сибирского шелкопряда в окрестностях г. Турана обнаружили, что ультрафиолетовое излучение оказывает мощное возбуждающее и привлекающее действие на бабочек сибирского коконопряда. Данное явление с успехом может быть использовано в целях надзора за вредителем, а также как перспективное направление в борьбе с ним (Коломиец, Терсков, 1960).

В 1962 г. опубликована обзорная работа по исследованию очагов сибирского коконопряда в хвойных лесах Западной Сибири (Коломиец, 1962а). В ней, в частности, отмечено, что в отличие от большинства районов Западной Сибири в условиях засушливого резко континентального климата Тывы вспышки фитофага повторяются часто и локально. При этом в одних и тех же участках леса вспышка массового размножения заканчивается в разные годы. В типологии очагов тывинские очаги были отнесены к горным куртинным, встречающимся на высоте до 1700 м над ур. м. Н. Г. Коломиец отмечает и особую устойчивость к объеданию коконопрядом лиственницы сибирской, которая выдерживает 3-кратную сплошную дефолиацию.

Результаты наблюдений за миграционными процессами фитофага в Тыве изложены в статье А. И. Черепанова (1962). Согласно данным исследователя, после отрождения бабочек их перелет происходит в места наибольшей концентрации других имаго, и именно этим он объясняет куртинный характер очагов в Тыве. Кроме того, по данным А. И. Черепанова, гусеницы сибирского коконопряда старших возрастов при истощении кормовой базы способны преодолевать расстояния до 300 м вглубь степи и окукливаться на кустарниках из рода *Caragana* Lam (Черепанов, 1962). Данный факт и мы неоднократно наблюдали в 2009–2011 гг. в Чаданском лесничестве, когда гусеницы 4–6-го возраста массово переползали по степи с одного участка леса в другой, преодолевая расстояния до 150 м, а в



Рис. 1. Миграция гусениц сибирского шелкопряда через ручей в Чаданском лесничестве (фото С. Н. Фомина, май 2009 г.).

отдельных случаях – до 800 м. При этом миграция гусениц наблюдалась только в степи с наличием караганы. Интересный факт миграции мы наблюдали весной 2009 г. в Чаданском лесничестве. Гусеницы сибирского шелкопряда после зимовки устремились не в кроны деревьев, объединенных осенью, а в соседний участок леса через ручей с наледью. Перебираясь на другой берег, гусеницы в массе тонули и погибали на льду (рис. 1).

В небольшой публикации В. Д. Федоровского (1962) подводятся некоторые итоги 10-летних наблюдений за биологией вредителя в лесах Тывы. Особый интерес вызывает описание необычной миграции гусениц шелкопряда на одну из голых сопок в Чаданском лесничестве. На вершине горы образовалось скопление гусениц, достигавшее 2.5 м в диаметре и 25 см в высоту. По приблизительным подсчетам в этой куче насчитывалось не менее 200 тыс. гусениц (Федоровский, 1962).

В своих обобщающих монографиях А. С. Рожков (1963, 1965) приводит данные о поведении отдельных стадий развития коконопряда во время вспышек его массового размножения. Он установил, что оптимальными условиями для образования первичных очагов массового размножения сибирского коконопряда в Тыве являются насаждения разнотравных типов леса с полнотой 0.5.–0.7, с хорошо дренированными почвами, где преобладают злаки, а почва покрыта мхом Шребера *Pleurozium schreberi* Brid. Mitt.

Н. Г. Коломиец (1968) приходит к выводу, что в Тыве есть все условия для постоянного возникновения очагов массового размножения коконопряда, который имеет тут особую ритмику размножения, не связанную с изменением каче-

ства пищи под влиянием погодных, почвенных и антропогенных факторов. Основной причиной подавления численности вредителя и затухания очагов являются энтомофаги, к главнейшим из которых относится *Telenomus tetratomus* (Thompson) (последний обзор синонимии видового названия этого паразитоида см. в публикации Baranchikov, Montgomery, 2014).

Н. Г. Коломиец (1987) на основе многолетних исследований очагов сибирского коконопряда в лесах Томской, Кемеровской областей, Алтайского края, Горного Алтая, Тывы и Хакасии выяснил, что фитофаг является холодоустойчивым и мезогигрофитным видом, способным к выживанию в самых разнообразных условиях среды. Исследователь отметил и факт первой в истории лесного хозяйства Тывы вспышки массового размножения фитофага в Тоджинском районе. Вспышка в Тоджинском лесничестве продолжалась 6 лет и была ликвидирована в 1985 г. авиационной обработкой (Отчет..., 1985, 1986б).

С 2003 г. лесопатологический мониторинг в лесах Республики Тыва проводит филиал Федерального бюджетного учреждения «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Республики Тыва». По информации филиала и нашим наблюдениям с 2003 по 2018 г. очаги сибирского коконопряда в Тыве отмечались в Шагонарском, Каа-Хемском, Чаданском, Туранском, Тандинском, Тес-Хемском и Барун-Хемчикском лесничествах. Общая площадь очагов составила 43 146 га, причем на площади 19 170 га насаждения находятся в неудовлетворительном санитарном состоянии, а 42 га леса погибло (Обзор..., 2004–2019).

В 2004 г. в Тыве проводит лесопатологическое обследование ФГУП «Западное государственное лесоустроительное предприятие» Брянская специализированная лесоустроительная экспедиция, начальником партии был В. В. Попов. В лесопатологическом отчете приводятся обобщенные данные о гибели лесов, поврежденных сибирским коконопрядом с 1975 по 1995 г., площадь погибших древостоев составила 4000 га (Отчет..., 2004).

Таким образом, несмотря на имеющиеся литературные данные по сибирскому коконопряду в Тыве, а также архивные и ведомственные материалы, сколько-нибудь полной картины массовых размножений этого опаснейшего вредителя лесов Тывы до настоящего времени не сложилось. Используя перечисленные литературные, архивные и ведомственные данные, а также результаты наших многолетних наблюдений, мы



Рис. 2. Карта-схема расположения очагов сибирского коконопряда в Республике Тыва в 1950–2018 гг.: 1 – очаги сибирского коконопряда; 2 – государственная граница; 3 – границы лесничества Тывы и субъектов Российской Федерации. Лесничества: I – Барун-Хемчикское; II – Чаданское; III – Шагонарское; IV – Туранское; V – Кызылское; VI – Тандинское; VII – Балгазынское; VIII – Тес-Хемское; IX – Тоджинское; X – Каа-Хемское.

составили схему локализации очагов массового размножения коконопряда в Республике Тыва (рис. 2).

Из нее следует, что расположение очагов сибирского коконопряда в Тыве обусловлено их приуроченностью к хорошо прогреваемым лиственничным лесам, которые в республике занимают 3931.2 тыс. га, или 53.7 % от ее лесопокрытой площади и находятся в основном на границе степей (Лесной план..., 2018). Также следует обратить внимание, что выявленные очаги массового размножения сибирского коконопряда в Тыве располагались в основном в центральной части республики – в Чаданском, Шагонарском, Туранском, Тандинском и Каа-Хемском (западная часть) лесничествах, где наиболее развита дорожная инфраструктура, а значит, и большая вероятность обнаружения здесь вспышек фитофага.

Видно, что очаги сибирского коконопряда в Республике Тыва фиксируются постоянно. Самая большая площадь очагов пришлась на 1972 г., когда массовое размножение вредителя охватило свыше 186 тыс. га на территории пяти лесничеств. Наиболее часто очаги этого фитофага наблюдаются в лесах Шагонарского, Чаданского и Туранского лесничеств (отмечались почти в половине лет приведенного периода, см. таблицу). Реже вспышки происходят в Каа-Хемском (западная часть), Тандинском и Балгазынском лесничествах. Наименьшее число очагов сибир-

ского коконопряда отмечалось в четырех самых удаленных от г. Кызыла Барун-Хемчикском, Тес-Хемском, Каа-Хемском (восточная часть) и Тоджинском лесничествах. Низкая встречаемость очагов фитофага в Кызылском лесничестве обусловлена тем, что 81 % лесов здесь на северо-западе находится в труднодоступных и высокогорных местах (Лесохозяйственный регламент..., 2018). Таким образом, обнаружение очагов сибирского коконопряда на территории Республики Тыва связано с доступностью лесных участков для их обследования, а возникновение вспышек массового размножения – с их приуроченностью к лесостепным ландшафтам.

Исходя из того, что информация по лесничествам, представленная в таблице, разрозненна, для получения общей картины нами был построен график изменения площади очагов сибирского коконопряда (рис. 3).

Можно выделить пять периодов вспышек массового размножения сибирского коконопряда, которые пришлись на 1954–1966, 1969–1975, 1979–1985, 1997–2000, 2009–2011 гг. с продолжительностью 13–7–7–4–3 лет и интервалами без сообщений о вредителе в 2–1–2–1 год.

Разрозненный характер полученных данных об очагах фитофага в Республике Тыва свидетельствует о необходимости их верификации с независимым источником информации. Проведение такого ретроспективного анализа вспышек позволит получить информацию об оча-

Площадь очагов размножения сибирского коконопряда в лесничествах Тывы

Год	Площадь очагов в лесничествах, га										
	Шагонарское	Каа-Хемское	Чаданское	Кызылское	Туранское	Тандинское	Балгазынское	Тес-Хемское	Тоджинское	Барун-Хемчикское	Итого по годам
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1950		3300	524								3824
1951											
1952											
1953	1346		240								1586
1954	5400		910								6310
1955	6600		24								6624
1956	7340		18								7358
1957	11 320										11 320
1958	14 087		1277		1358						16 722
1959	8400			1300		500					10 200
1960	15 400	1150			145	1200					17 895
1961	11 757	1900			820	1670					16 147
1962	15 300	2050	1500		1177	2300					22 327
1963	17 070	3390	1500		1500	3320					26 780
1964		3100			1726	4450					9276
1965		560			1350	4180					6090
1966						6000					6000
1967											
1968											
1969		+	+		+	+	+				13 540
1970		+	+		+	+	+				38 355
1971		+	+		+	+	+				60 933
1972		+	+		+	+	+				186 430
1973		8160	1200		4324	4320	1365				19 369
1974		7245	115		4368	5291	1072				18 091
1975		8437			696	1248	685				11 066
1976	423	2499			778		995				4695
1977	423	2092			778		490				3783
1978	230										230
1979	5000										5000
1980	10 221	2614			6545			86	3816		23 282
1981	36 156	3677			5140		333		3932		49 238
1982		22 775				537			6432	1974	31 718
1983									24 121		24 121
1984					940				25 087		26 027
1985	3000								16 990		19 990
1986	2459									1296	3755
1987	4331		340		2115					1041	7827
1988	5090		1204		380						6674
1989	400				320			309			1059
1990	400		448								848

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1991			2000		2000						4000
1992	983	1400	2000	500	2000	200					7083
1993	2064				1800						3864
1994	1678		1281		1800						4759
1995	200		1983		2128	600					4911
1996	200	350	2021		350	2537					5458
1997	200		34 400	950	570	23 000					59 120
1998	220		38 500	975	570	26 000					66 247
1999			16 605	614	468	1068					18 755
2000			2279	1040	543	572				405	4839
2001										405	405
2002			509	737	626					405	2277
2003			40		626	312				855	1833
2004			1200								1200
2005			1200								1200
2006			1200								1200
2007			650								650
2008			900								900
2009	3880		5010			1582					10 472
2010	5980		7449		99	1822					15 350
2011	5125		1717		99	1093					8034
2012		612									612
2013		142									142
2014											
2015					215						215
2016											
2017	70		463								533
2018			463					342			805

Примечание. Знаком «+» обозначены лесничества, где очаги были обнаружены, но их площадь осталась неизвестной.

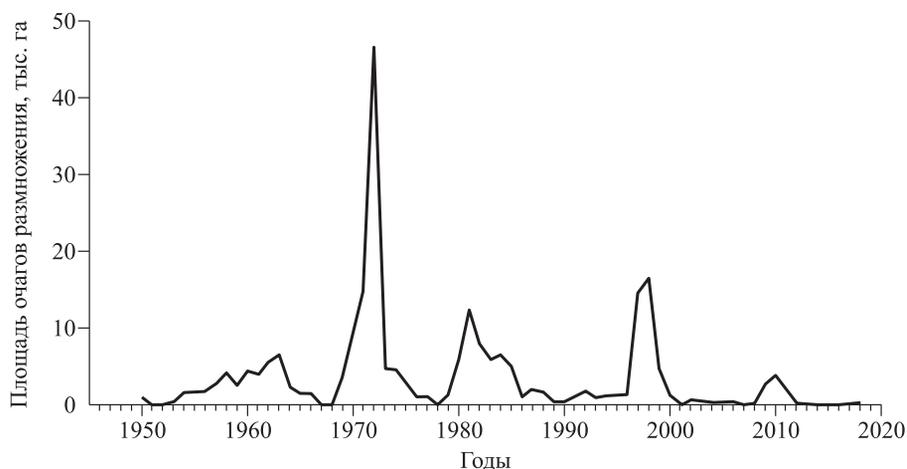


Рис. 3. Динамика площади очагов массового размножения сибирского коконо-пряда в Республике Тыва за период 1950–2018 гг.

гах вредителя для отдаленных и малообжитых районов Тывы, что позволит уточнить периоды вспышек за длительный временной интервал и понять причины колебания их численности, улучшить долгосрочные прогнозы (Воронцов, 1962; Кондаков, 1974; Колтунов, 2012). Наиболее перспективным для решения этой задачи является дендрохронологический метод, который первоначально был использован Ю. П. Кондаковым для изучения цикличности вспышек в Усть-Ангарском и Бирилюсском лесничествах Красноярского края. На основе анализа прироста годовых колец автор установил, что в период эруптивной фазы вспышки массового размножения сибирского шелкопряда наблюдается резкое снижение прироста древесины в годовых кольцах деревьев. Всего таких периодов в исследуемых лесничествах выявлено шесть: 1898–1901, 1914–1917, 1924–1926, 1942–1945, 1955–1958, 1967–1968 гг. (Кондаков, 1974).

В условиях Тывы дендрохронологический метод с целью ретроспективного анализа массового размножения фитофага ранее не применялся. Вероятно, это связано с тем, что ширина годового кольца у поврежденных фитофагом деревьев не является надежным индикатором последствий деятельности вредителей, так как прирост деревьев может нивелироваться действием климатических и эдафических факторов. По нашему мнению, корректное выполнение такого дендроиндикационного анализа за длительный временной интервал возможно только при использовании контрольной древесной породы, не подверженной объеданию (например, сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. или караганы Бунге *Caragana bungei* Ledeb в Тыве), и ранее не используемых характеристик годового кольца, например оптической плотности древесины. Применение последней дает возможность надежно установить годы дефолиации древостоя (т. е. вспышек размножения насекомых) путем выявления годовых колец со сниженной лигнификацией клеточных стенок (Ваганов, Терсков, 1977; Schweingruber, 1996).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории Республики Тыва сибирский шелкопряд исследовался в 50–70-х гг. XX в. А. И. Черепановым, Н. Г. Коломийцем, Н. Ф. Реймерсом, А. С. Рожковым и Ю. П. Кондаковым. На сегодняшний день учеными-энтомологами изучен жизненный цикл вредителя, установлена связь его массового размножения с различными

типами ландшафта и леса, изучены его паразитоиды и хищники, роль млекопитающих и птиц в подавлении очагов, влияние ультрафиолетового излучения на бабочек, установлена типология очагов, изучены миграционные процессы фитофага в разные периоды его жизни и установлена основная причина подавления численности вредителя – энтомофаги. Большой вклад в изучение очагов сибирского шелкопряда в Тыве внесли специалисты лесопатологических партий под руководством О. А. Катаева, В. П. Гречкина, Г. И. Голутвина, В. А. Севастьянюка, В. В. Попова, А. А. Либермана и др.

В данной статье впервые приведена летопись очагов массового размножения фитофага в Тыве по прямым исследованиям с 1950 по 2018 г. Установлены участки распространения сибирского коконопряда на территории Республики Тыва и выявлено пять периодов вспышек: 1954–1966, 1969–1975, 1979–1985, 1997–2000, 2009–2011 гг. Дальнейшее изучение истории очагов массового размножения сибирского коконопряда в Тыве должно основываться, в частности, на ретроспективном (дендрохронологическом) анализе, что позволит реконструировать периоды засух и вспышек фитофага за длительный период и, как следствие, увеличить точность долгосрочных прогнозов в деле защиты лесов.

Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда (проект № 19-14-00028).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранчиков Ю. Н., Кондаков Ю. П., Петько В. М. Комплексный мониторинг популяций сибирского шелкопряда // Защита и карантин растений. 2005. Вып. 5. С. 39–40.
- Болдаруев В. О. Динамика численности сибирского шелкопряда и его паразитов. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1969. 164 с.
- Ваганов Е. А., Терсков И. А. Структура годового кольца как экологическая характеристика роста дерева // Лесоведение. 1977. № 5. С. 86–91.
- Воронцов А. И. Вспышки массового размножения лесных насекомых на русской равнине за 100 лет в связи с климатом и погодой // Вопр. экол. Т. 7. Киев: Киев. гос. ун-т, 1962. С. 30–33.
- Гречкин В. П. Сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus* Tshetw.) – вредитель лесов Монголии // Зоол. журн. 1960. Т. 39–1. С. 84–96.
- Коломиец Н. Г. Состояние и задачи биологической борьбы с сибирским шелкопрядом // Изв. Вост. фи-

- лиалов АН СССР. Новосибирск, 1957а. Вып. 9. С. 110–118.
- Коломиец Н. Г.* Сибирский шелкопряд – вредитель равнинной тайги // Тр. по лесн. хоз-ву Зап. Сиб. Новосибирск: Зап.-Сиб. отд. ВНИТОЛЕС, 1957б. Вып. 3. С. 61–76.
- Коломиец Н. Г.* Изучение сибирского шелкопряда в лесах Западной Сибири и перспективы использования его паразитов // Мат-лы по проблеме сибирского шелкопряда. Новосибирск, 1960а. С. 61–73.
- Коломиец Н. Г.* Сибирский шелкопряд в Туве // Тр. по лесн. хоз-ву Сибири. Новосибирск: Изд-во АН СССР. Сиб. отд. Биол. ин-т, 1960б. Вып. 5. Вопросы лесоведения и лесоводства. С. 129–147.
- Коломиец Н. Г.* Сибирский шелкопряд и его роль в хвойных лесах Западной Сибири // Тр. по лесн. хоз-ву Сибири. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1962а. Вып. 7. Естественное возобновление хвойных в Западной Сибири. С. 137–161.
- Коломиец Н. Г.* Паразиты и хищники сибирского шелкопряда. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1962б. 174 с.
- Коломиец Н. Г.* Изучение цикла массового размножения сибирского шелкопряда в лиственничных лесах Тувы // Лиственница. Красноярск: СибТИ, 1968. Т. 3. С. 247–255.
- Коломиец Н. Г.* Оптимальные стадии зимовки сибирского шелкопряда // Экологическая оценка местообитаний лесных животных. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987. С. 69–75.
- Коломиец Н. Г., Терсков И. А.* Об использовании ультрафиолетового излучения для борьбы с сибирским шелкопрядом // Изв. СО АН СССР. 1960. Вып. 11. С. 104–113.
- Колтунов Е. В.* Дендрохронологические аспекты реакции древостоев на абиотический стресс как фактора популяционной динамики в очагах массового размножения насекомых фитофагов // Журн. Сиб. фед. ун-та. Сер.: Биол. 2012. Т. 5. № 1. С. 52–69.
- Кондаков Ю. П.* Сибирский шелкопряд в лесах Красноярского края // Защита лесных насаждений от вредителей и болезней. М.: Моск. правда, 1963. С. 81–84.
- Кондаков Ю. П.* Принципы защиты таежных лесов от сибирского шелкопряда // Проблемы защиты таежных лесов / Под ред А. Б. Гукасяна и Е. С. Петренко. Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1971. С. 75–78.
- Кондаков Ю. П.* Закономерности массовых размножений сибирского шелкопряда // Экология популяций лесных животных Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. С. 206–265.
- Кондаков Ю. П.* Массовые размножения сибирского шелкопряда в лесах Красноярского края // Энт. мол. иссл. в Сибири. Вып. 2. Красноярск: Краснояр. филиал Сиб. отд-ния Рос. энт. мол. об-ва, 2002. С. 25–74.
- Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017). М., 2006.
- Лесной план Республики Тыва от 25.12.2018 г. <https://mpr.rtyva.ru/node/6211/>
- Лесохозяйственный регламент Кызыльского лесничества от 12.10.2018 г. <https://mpr.rtyva.ru/node/6222/>
- Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / Под ред. Ильинского А. И., Тропина И. В. М.; Л.: Лесн. пром-сть, 1965. 525 с.
- Обзор лесопатологического и санитарного состояния лесов в 2003 году в Республике Тыва и прогноз лесопатологической ситуации на 2004 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2004. 14 с.
- Обзор лесопатологического и санитарного состояния лесов в 2004 году в Республике Тыва и прогноз лесопатологической ситуации на 2005 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2005. 14 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов в 2005 году в Республике Тыва и прогноз лесопатологической ситуации на 2006 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2006. 18 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов в 2006 году в Республике Тыва и прогноз лесопатологической ситуации на 2007 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2007. 21 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов в 2007 году в Республике Тыва и прогноз лесопатологической ситуации на 2008 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2008. 23 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва в 2008 году и прогноз лесопатологической ситуации на 2009 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2009. 50 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва в 2009 году и прогноз лесопатологической ситуации на 2010 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2010. 58 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2010 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2011 год / Филиал ФГУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2011. 72 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2011 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2012 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2012. 97 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2012 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2013 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2013. 82 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2013 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2014 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2014. 95 с.

- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2014 год и прогноз на 2015 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2015. 106 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2015 год и прогноз на 2016 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2016. 110 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2016 год и прогноз на 2017 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2017. 128 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2017 год и прогноз на 2018 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2018. 134 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Российской Федерации за 2017 год. Пушкино: ФБУ «Рослесозащита», 2018. 102 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2018 год и прогноз на 2019 год / Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Республики Тыва». Кызыл, 2019. 137 с.
- Окунев П. П. Географическое распространение и зоны вредности сибирского шелкопряда // Геогр. сб. М: Изд-во АН СССР, 1955. Т. 5. С. 210–222.
- Отчет по лесопатологическому обследованию Чаданского лесхоза Тувинской автономной области. Нач. партии Катаев О. В. Л., 1951. 82 с.
- Отчет Лесопатологическое обследование Туранского лесхоза (Чербинское лесничество) Тувинского управления лесного хозяйства. Нач. партии Гречкин В. П. М., 1958. 197 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию в Шагонарском лесхозе Тувинского управления лесного хозяйства и охраны леса. Нач. партии Грачева Е. Е. М., 1963–1964а. 301 с.
- Отчет о результатах Государственных испытаний микробиологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом в лесах Тувинского управления лесного хозяйства Министерства лесного хозяйства РСФСР. Нач. партии Грачева Е. Е. М., 1963–1964б. 75 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Каа-Хемского, Балгазынского, Тандинского, Туранского, Кызылского, Чаданского, Барун-Хемчикского лесхозов Тувинского управления лесного хозяйства Министерства лесного хозяйства РСФСР. Нач. партии Голутвин Г. И. М., 1974. 136 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию Барун-Хемчикского лесхоза Тувинского управления лесного хозяйства Министерства лесного хозяйства РСФСР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1975а. 73 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов лесхозов Тувинского управления лесного хозяйства Министерства лесного хозяйства РСФСР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1975б. 170 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Каа-Хемского, Балгазынского, Чаданского, Кызылского, Шагонарского, Туранского, Барун-Хемчикского лесхозов Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1976. 366 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Каа-Хемского, Тес-Хемского, Тоджинского, Туранского лесхозов и Шагонарского мехлесхоза Министерства лесного хозяйства РСФСР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1980. 303 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Каа-Хемского, Балгазынского, Тоджинского, Туранского и Шагонарского лесхозов Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1981. 304 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Барун-Хемчикского, Каа-Хемского, Кызылского, Тандинского, Тес-Хемского, Тоджинского, Чаданского лесхозов Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1982. 293 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Барун-Хемчикского, Кызылского, Тоджинского, Туранского, Шагонарского лесхозов Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Бердников Н. И. Брянск, 1983. 260 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Туранского и Тоджинского лесхозов Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1984–1985 г. 160 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Балгазынского, Тандинского спецлесхоза и Шагонарского опытного мехлесхоза Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Сироткин Н. А. М., 1985–1986а. 127 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию Тоджинского лесхоза Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1985–1986б. 187 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Балгазынского, Барун-Хемчикского, Каа-Хемского, Тандинского, Тоджинского, Чаданского и Шагонарского лесхозов Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1986–1987. 223 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Балгазынского, Барун-Хемчикского, Тес-Хемского, Тандинского, Тоджинского, Туранского, Чаданского и Шагонарского лесхозов Министерства лесного хозяйства Тувинской АССР. Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1987–1988. 278 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Балгазынского, Каа-Хемского, Кызылского, Тоджинского, Туранского, Чаданского и Шагонарского лесхозов Комитета по лесу Республики Тува.

- Нач. партии Севастьянюк В. А. М., 1994–1995. 132 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Кызылского, Тандинского, Туранского и Чаданского лесхозов Территориального управления лесного хозяйства Республики Тыва. Нач. партии Попов В. В. Брянск, 2000. 255 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Балгазынского, Каа-Хемского, Тандинского, Тес-Хемского и Тоджинского лесхозов Министерства природных ресурсов Республики Тыва. Нач. партии Попов В. В. Брянск, 2001. 473 с.
- Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Барун-Хемчикского, Кызылского, Тандинского, Тоджинского, Чаданского, Шагонарского лесхозов Агентства лесного хозяйства по Республике Тыва. Нач. партии Либерман А. А. Брянск, 2004. 369 с.
- Прозоров С. С. Сибирский шелкопряд в пихтовых лесах Сибири // Тр. СибЛТИ. 1952. Сб. 7. Вып. 3. С. 93–132.
- Реймерс Н. Ф. Птицы и млекопитающие в очагах массового размножения сибирского шелкопряда среди лиственничных лесов Тувы // Изв. СО АН СССР. 1959. № 10. С. 125–135.
- Рожков А. С. Сибирский шелкопряд. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 176 с.
- Рожков А. С. Массовое размножение сибирского шелкопряда и меры борьбы с ним. М.: Наука, 1965. 179 с.
- Федоровский В. Д. Сибирский шелкопряд и меры борьбы с ним в лесах Тувинской АССР // Проблемы зоологических исследований в Сибири: мат-лы II совещ. зоологов Сибири. Горно-Алтайск, 1962. С. 248–249.
- Фролов Д. Н. Сибирский шелкопряд // Лесн. хоз-во. 1929. № 4. С. 85–88.
- Фролов Д. Н. Сибирский шелкопряд в Восточной Сибири. Иркутск: Обл. изд-во «Полиграфкнига», 1938. 95 с.
- Фролов Д. Н. Вредитель сибирских лесов. Иркутск: ОГИЗ, Иркут. обл. изд-во, 1948. 132 с.
- Фуряев В. В. Шелкопрядники тайги и их выжигание. М.: Наука, 1966. 92 с.
- Черепанов А. И. Главнейшие энтомофитовредители Тувы и возможные меры борьбы с ними // Изв. Зап.-Сиб. филиала АН СССР. Сер. биол. 1949. Т. 3. Вып. 2. С. 35–51.
- Черепанов А. И. Насекомые – вредители приречных ленточных лесов Тувы // Лесн. хоз-во. 1950. Т. 9. С. 87–88.
- Черепанов А. И. Вредные насекомые лесных насаждений Тувинской области // Тр. Томск. гос. ун-та им. В. В. Куйбышева. 1955. Т. 131. С. 327–332.
- Черепанов А. И. Насекомые Тувинской автономной области // Тр. Биол. ин-та АН СССР. Зап.-Сиб. филиал АН СССР. Новосибирск, 1956. Вып. 1. С. 35–77.
- Черепанов А. И. Сохранение лесов Тувинской автономной области. Борьба с сибирским шелкопрядом и другими вредителями леса // Тез. докл. на Тувинском рег. совещ.-конф. по развитию производит. сил Вост. Сибири. Новосибирск: Полиграфиздат, 1958. 11 с.
- Черепанов А. И. Сибирский шелкопряд и проблема борьбы с ним // Зоол. журн. 1962. Т. 16. Вып. 6. С. 801–814.
- Четвериков С. С. Волны жизни (из лепидоптерологических наблюдений за лето 1903 г.) // Дневник зоологического отделения Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. 1905. Т. 3. № 6. С. 106–111.
- Baranchikov Yu. N., Montgomery M. E. Siberian moth (*Dendrolimus sibiricus* Chetverikov, Lepidoptera: Lasiocampidae) // The use of classical biological

SIBERIAN SILKMOTH IN THE REPUBLIC OF TYVA, THE HISTORY OF STUDIES

S. N. Fomin¹, V. V. Barinov^{2,3}, V. S. Mygлан²

¹ State Nature Biospheric Reserve Sayano-Shushenskiy
ul. Zapovednaya 7, poselok Shushenskoe, Shushenskiy rayon, Krasnoyarskiy Kray, 662710
Russian Federation

² Siberian Federal University
Prospekt Svobodny, 82a, 436, Krasnoyarsk, 660041 Russian Federation

³ Institute of Archaeology and Ethnography, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Prospekt Akademika Lavrent'eva, 17, Novosibirsk, 630090 Russian Federation

E-mail: fsn055@mail.ru, valentinobarinov@gmail.com, v.mygлан@gmail.com

Siberian silkmoth (eggar) *Dendrolimus sibiricus* Tsch., (1908) is one of the most dangerous forest pests in the Republic of Tyva. Outbreaks of this phytophage in the republic occur frequently and cause significant damage to forests. Studies in Tyva were initiated by A. I. Cherepanov, N. G. Kolomiets, N. F. Reimers and others in the 50–70s of the XX century. They described the phenology of the Siberian silkmoth, the biological and ecological aspects of its life activity. In this paper we tried to summarize all the accumulated knowledge of the Siberian silkmoth in Tyva. The chronology of the Siberian silkmoth outbreaks was restored using the collected and analyzed data. We demonstrate that outbreaks of the Siberian silkmoth in the Republic of Tyva are most frequently observed in the forests of Shagonarsky, Chadansky and Turan forestry districts. On the whole, five outbreaks were registered: in 1954–1966, 1969–1975, 1979–1985, 1997–2000, and in 2009–2011. Duration of the outbreaks was 13–7–7–4–3 years and the intervals without outbreaks were 2–1–2–1 years. The fragmented character of the obtained data on outbreaks shows the need for their verification by dendrochronological methods. Valid analysis of data is possible with the use of control tree species not susceptible to the Siberian moth damage and some parameters of the annual rings, for example, optical density of the wood.

Keywords. *Siberian eggar, outbreaks, dendrochronology, forest-steppe.*

How to cite: Fomin S. N., Barinov V. V., Mygлан V. S. Siberian silkmoth in the Republic of Tyva, the history of studies // *Sibirskij Lesnoj Zurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2019. N. 5. P. 3–14 (in Russian with English abstract).

control to preserve forests in Northern America /
Van Drieste R., Reardon R. (Eds.). Morgantown, NV:
USDA For. Serv., 2014. P. 383–391.

Schweingruber F. H. Tree rings and environment
dendroecology. Birmensdorf / Haupt, Bern: Swiss Fed.
Res. Inst. WSL, 1996. 609 p.