

III ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

**«МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ»**

Природоведение

# Вредители леса. Исследование возможности сохранения тайги на примере особо охраняемых территорий Кузбасса, Горного Алтая и Алтайского края.

**Выполнил:** ученица 3 класса МБОУ СОШ № 16 г. Белово Кемеровской области Козлова Варвара **Руководитель:** учитель начальных классов

МБОУ СОШ № 16 г. Белово Конева Ирина Алексеевна

# 2021

**Содержание**

[Введение 3](#_TOC_250006)

1. [Насекомое с отменным аппетитом **5**](#_TOC_250005)
2. [Необратимые последствия **7**](#_TOC_250004)
3. [Сохранность тайги, реальные возможности **9**](#_TOC_250003)

[Заключение 12](#_TOC_250002)

[Список литературы 13](#_TOC_250001)

[Приложение 14](#_TOC_250000)

# Введение

В природе всё гармонично и всё на своих местах. Каждый вид флоры и фауны является частью экосистемы земли и каждый входит в пищевую цепочку, являясь необходимым для жизнедеятельности всего живого организма под названием живая природа. Думая и размышляя об этом, ты понимаешь, что каждый жучок и червячок, являясь даже злостным вредителем – необходимое звено этой пищевой цепи. Но что же мы видим, когда происходит сбой в этом налаженном организме и один из видов этой выстроенной цепи, которая должна порождать жизнь, вдруг убивает, размножаясь, заполняя собой пустоты, образовавшиеся в результате вымирания или уменьшения популяции другого.

Это как раз мы и наблюдали, путешествуя по заповедным местам Кемеровской области, Горного Алтая и Алтайского края, встречая голые пустоши мёртвых деревьев, горельника и окутанные паутиной некогда прекрасные склоны. (Приложение) И причиной тому был шелкопряд ***(Dendrolimus sibiricus, Lymantria dispar).***

Проанализировав увиденное, мы смогли сопоставить уровень уничтожения зелёных массивов на исследуемых нами территориях и выявить рост, начиная с 2018 - 2020гг. На протяжении 3 лет, начиная с 2018г. по 2020г., мы наблюдали распространение и захват территорий (данные приведены в таблице ниже) шелкопрядом, получив возможность бесконтрольно размножаться, тем самым беспощадно уничтожая леса – зелёное богатство нашей планеты.

Таблица. Распространение сибирского шелкопряда и шелкопряда непарного за последние 3 года на исследуемой территории.

|  |  |
| --- | --- |
| Территория распространения | Год, г. |
| Горный Алтай | 2018 |
| Алтайский край | 2019 |
| Кемеровская область | 2020 |

Массовое поражение лесных массивов в заповедных местах нашего края, уничтожение экосистемы: эрозия и заболачивание почвы, исчезновение реликтовых растений (редких видов флоры и фауны) – всё это указывает на проблему, делая её **актуальной**. А данные наблюдения и анализ дали нам почву для исследования, **целью** которого является: «Исследование, сбор и выявление методов профилактики и борьбы с вредителями лесных массивов на примере шелкопряда непарного и сибирского».

Для выполнения поставленной цели, необходимо решить ряд

# практических и теоретических задач:

1. Сбор информации о вредителе – шелкопряд непарный, шелкопряд сибирский.
2. Анализ последствий поражения лесных массивов на территории заповедников Кемеровской области, Горного Алтая и Алтайского Края.
3. Опрос, сбор и выявление факторов, повлиявших на рост популяции вредителя, методов и способов профилактики и защиты лесов от него.

На основании этого можно выдвинуть **гипотезу**: можно ли повлиять на процесс массового размножения вредителя и предотвратить уничтожение тайги с помощью профилактических мер, влияя на его популяцию.

# Насекомое с отменным аппетитом

*Впервые сибирского шелкопряда (Dendrolimus sibiricus) описал С.С.Четвериков сто с лишним лет назад. И за эти сто лет этот вредитель, не только уничтожил и превратил в болотные топи огромные территории наших лесов, но распространился далеко за Урал, достигая Европейскую часть, переставая уже быть сибирским.*

*Взрослый сибирский шелкопряд - крупная бабочка до 10 см (обычно четыре- семь) в размахе крыльев; самцы мельче самок. Бабочки не питаются (у них даже нет хоботка), зато у гусениц отменный аппетит. Они объедают кроны всех растущих в Сибири видов хвойных деревьев, но более всего предпочитают хвою лиственницы, пихты и кедра, менее – ели и сосны. При этом гусеницы ведут себя странно: в течение одной-двух недель активно кормятся и прибавляют в весе, после чего наступает период покоя, когда они почти не едят. Гусеницы другого вредителя - непарного шелкопряда (Lymantria dispar) - питаются непрерывно и полностью завершают развитие в течение полутора месяцев, а вот жизненный цикл сибирского шелкопряда обычно растягивается на два года. Биологический смысл кратковременного отсутствия аппетита летом, когда, казалось бы, все благоприятствует росту и развитию личинки, пока неясен.*

**Сибирский шелкопряд** в здоровом лесу постоянно встречается в небольшом количестве (одна-две гусеницы на десяток деревьев) и, соответственно, вреда от него немного. Другое дело, когда происходит массовое размножение насекомого - вспышка численности. Причины тому могут быть самыми разными. Например, засуха: после двух-трех теплых сухих сезонов гусеницы вместо обычных двух лет успевают развиться за год. В результате в текущем году откладывают яйца бабочки, родившиеся в прошлом и в позапрошлом годах. Плотность популяции удваивается, и естественные враги - насекомые-энтомофаги, обычно уничтожающие почти всех особей шелкопряда,

- успевают поразить только половину его яйцекладок и гусениц, а остальные беспрепятственно развиваются, окукливаются, превращаются в бабочек и дают потомство. Кроме того, рост численности шелкопряда, может быть, связан с весенними низовыми пожарами. Дело в том, что гусеницы проводят зиму под лесной подстилкой, откуда выходят с первыми проталинами и устремляются в кроны деревьев. В подстилке зимует и злейший враг шелкопряда - микроскопический яйцеед теленомус (*Telenomus*). Его самки прикрепляются к телу шелкопряда (до 50 теленомусов на одной бабочке), путешествуют на значительные расстояния к месту откладки яиц, после чего поражают их. Поскольку шелкопряд откладывает яйца ближе к середине лета, яйцееды не спешат выходить из подстилки. Даже легкий пожар, прошедший ранней весной по подсохшей траве, губит б**о**льшую часть популяции этих насекомых, что способствует возникновению очагов массового размножения шелкопряда. Наибольший вред деревьям причиняют гусеницы, пережившие вторую зимовку, именно в это время они поглощают 95 % хвои, необходимой для завершения цикла развития. Через два-три года гусеницы полностью уничтожают хвою даже

на самом крупном дереве и затем в поисках корма расползаются на соседние участки.

В отличие от Сибирского шелкопряда **непарный шелкопряд** имеет полуторамесячный цикл развития (за год развивается одно поколение) – это вредитель, повреждающий множество видов деревьев и кустарников. Сами бабочки живут только три дня и ничем не питаются, а потому вреда не приносят. Однако каждая из самок откладывает до тысячи яиц. Именно гусеницы и поедают листья деревьев. Из коконов гусеницы обычно выбираются в мае. При этом сильные морозы погубить коконы не могут, они погибают только при перепадах температур.

# Необратимые последствия.

Считается, что темнохвойные леса после гибели рано или поздно восстановятся естественным образом благодаря последовательной смене одних представителей другими (травяного сообщества - лиственным - хвойным лесом). Это справедливо, но только не в случае, когда гибель тайги вызвана массовым размножением шелкопряда. В Сибири очаги массового размножения (шелкопрядники) встречаются в лесах двух типов: чистых (однопородных - лиственница) и в темнохвойной тайге (в Горном Алтае, Кемеровской области, Алтайском крае). Судьба темнохвойной тайги зависит от устойчивости пихты сибирской, ели и кедра. Пихта и ель не способны к образованию вторичной хвои и усыхают после однократного объедания. Кедр же обладает вдвое большей биомассой хвои, чем у пихты. Соответственно, чтобы уничтожить крону кедра, гусеницам необходимо в два раза больше времени или двукратная численность. Однако эта особенность кедра не меняет положения.

В реальности после вспышки численности шелкопряда происходит следующее. Все хвойные деревья, включая и подрастающее поколение, погибают, остатки крон осыпаются. Количество света, доходящее до земли, увеличивается вдвое. В результате начинают разрастаться лесные травы, прежде находившиеся в угнетенном состоянии из-за затенения, и через год-два почва скрывается под густым травяным покровом. Среди трав преобладает вейник (*Calamagrostis*) - злак, вызывающий быстрое образование дернины (поверхностного слоя почвы, пронизанного густо переплетенными корнями и подземными побегами). Мертвые деревья не забирает влагу из почвы, вследствие чего под шелкопрядниками постепенно образуется болото. Стволы погибших деревьев гниют и через пять-семь лет после вспышки численности начинают падать. В течение 10 лет зона массового размножения шелкопряда превращается в свалку гниющей древесины. Такие участки непроходимы не только для человека, но и для зверя. Необходимо 10-20 лет, чтобы микроорганизмы разрушили остатки древесины и постепенно освободилось место для молодых берез. Однако в большинстве случаев росту нового поколения деревьев препятствуют пожары. Известно, что шелкопрядники горят по нескольку раз, поэтому пока в бывшем очаге остаются горючие остатки, деревья там не растут. Еще через 50 лет после массового размножения шелкопряда бывший таежный участок покрывается густыми зарослями березы с диаметром ствола 2-8 см. Под березой - все тот же покров - дернина, под дерниной- переувлажненная почва и березе необходимы несколько десятилетий для того, чтобы осушить почву и на пораженном участке начала произрастать пихта сибирская – основной представитель темнохвойной тайги. Однако естественный посев пихты - основной лесообразующей породы, затруднителен. Пихтовые шишки распадаются осенью. При этом семена не летят далеко: специальные измерения показывают, что дальность их распространения не превышает 100 м, а основная масса оседает в 50-60 м от материнских деревьев. Получается, что шелкопрядники имеют шанс рано или поздно быть засеянными, только если они

имеют небольшую площадь. И даже если произошел посев, и они смогли укорениться у проростков хвойных, нет возможности конкурировать с вейником, который растет несравнимо быстрее. Это и доказывает то, что подростки сосредоточены по краю шелкопрядника, при этом в подросте представлены только кедр и ель; пихта присутствует единично. Более того, плотность подроста составляет всего 200-300 экземпляров на гектар, а для восстановления леса их количество недостаточно. В итоге после многократных пожаров, роста и последующего естественного прореживания зарослей березы приблизительно на шестое-восьмое десятилетие после массового размножения шелкопряда на месте темнохвойной тайги возникает березовое редколесье.

Данное катастрофическое положение усугубляется ещё и одновременным нашествием на лиственные лиса непарного шелкопряда. Вместе эти два прожорливых вредителя оставляют после себя пустоши мертвого леса, тем самым провоцируя заболачивание огромных территорий, и как итог потеря тайги, эрозия почвы, многочисленные пожары, снижение популяции представителей флоры и фауны, а в некотором случае, угроза существования отдельных – всё это разрушает и уничтожает экосистему.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод: по данным официальной лесохозяйственной статистики в Сибири темнохвойной тайге (в Горном Алтае, Кемеровской области, Алтайском крае) ежегодно шелкопряд наносит ущерб на площади в среднем около 100 тыс. га, значительная часть которых превращается в обширные безлесные пространства; соответственно, деятельность шелкопряда трудно охарактеризовать иначе как экологическую катастрофу.

# Сохранность тайги, реальные возможности.

Для того чтобы понять причину роста популяции вредителя и определить факторы, повлиявшие на бесконтрольное распространение и захват им территорий, я использовала экспериментальный метод и на примере личного участия посмотрела полный цикл развития шелкопряда (*Непарный шелкопряд Lymantria dispar*) – от яйца до взрослой особи (бабочки)1. На основании проведённого мною эксперимента, я определила, что для полного цикла развития данному виду не нужны ни дополнительные условия, ни особое внимание. Бабочка развивалась самостоятельно без моего участия и без создания дополнительных условий зоны комфорта, необходимые для этого вида. Ей не страшны были сильные морозы и ранние заморозки. Единственное что может повлиять на нормальное развитие насекомого, это резкие перепады температуры на стадии окукливания. Из чего можно сделать вывод, что насекомое неприхотливо и климатические условия нашего региона приемлемы для нормального развития особи, что и показал нам период 2018-2020гг., когда всё благоприятствовало росту популяции.

Ещё один из факторов, помимо климатических условий, повлиявший на вспышку численности шелкопряда *(Dendrolimus sibiricus, Lymantria dispar)* – это популяция таких насекомых, как наездники, мухи-тахины, наездники-яйцееды. Особенно активное участие в регулировке численности сельскохозяйственных вредителей принимают бракониды и трихограммы. Трихограммы откладывают свое потомство прямо в яйца шелкопряда. Тахины откладывают яйца в тело взрослого насекомого, что ведет к его постепенной гибели. Кроме этого, гусеницами и взрослыми насекомыми сибирского шелкопряда питается кукушка, дятел, кедровка, синица и другие насекомоядные птицы. Сказываются на развитии насекомых и грибные инфекции. Но регулярные пожары, которые полыхают год за годом, превращая в безжизненное пространство огромные территории лесной экосистемы, не позволят нам рассчитывать на природный баланс, когда одна популяция не преобладает над другой. В данной сложившийся ситуации без вмешательства человека и помощи лесной экосистеме не обойтись.

Для контроля ситуации быстрого реагирования разработаны ряд мониторинговых мер, которые позволяют отслеживать на определённых территориях рост численности популяции шелкопряда (с помощью аэросъемки, экспедиций с осмотром территории методом точечной выборки). Но мониторинговые меры не всегда могут быть эффективны, поскольку на практике леса Сибири (а в нашем случае Горного Алтая, Кемеровской области и Алтайского края) труднодоступны, поэтому мониторинг можно проводить только на сравнительно немногочисленных участках. Даже если возрастание численности отмечено на некоторых из них, то установить истинные границы начинающейся вспышки практически невозможно.

1 Фотографии взрослой особи бабочки представлены в Приложении к данной работе.

Средства борьбы из арсенала лесного хозяйства немногочисленны. Один из методов, активно обсуждающийся в наши дни, - так называемое “контролируемое выжигание”, - технология выжигания зараженных территорий. Но данный метод, как опасен из-за возможности бесконтрольного распространения огня, так и неэффективен – решаю одну проблему, он провоцирует другую, уничтожая огнём, вышедшим из-под контроля, живую экосистему. Другой способ - химическая обработка зараженных территорий также не всегда оправдана и эффективна, т.к. химические и биологические меры борьбы с вредителями леса в условиях региона применяются лишь на небольших площадях, поскольку здесь велика доля защитных лесов, где ограничен список разрешенных препаратов для борьбы с вредителями. Причиной служит и труднодоступность участков для наземного транспорта, и высокая крутизна склонов, на которых опасно работать авиационными средствами. Сбор кладок вручную, установка ловушек, как это практикуют в некоторых районах региона

* процесс трудоёмкий, трудозатратный и малоэффективный. И если имеет место быть, то на небольших территориях – с небольшим очагом поражения.

Из приведённого выше и анализируя методы борьбы с вредителем, ты понимаешь, что этого недостаточно для того, чтобы повлиять на ситуацию и остановить массовое заражение лесной экосистемы. К тому же уже повреждённые территории нельзя оставлять и надеяться ожидая, когда на шелкопрядниках восстановится хотя бы редкий березняк. Из-за многократного возгорания шелкоприятников, а этому способствует мертвая древесина, эти участки, как показывает практика прошлых лет, ослабленные пожарами и климатическими условиями, провоцируют рост популяции шелкопряда, зачастую перерастающие в огромные очаги заражения.

Находясь в период 2018-2020гг. в заповедных местах Кемеровской области, Горного Алтая и Алтайского края и наблюдая обширные участки поражения лесных массивов, разговаривая с местными жителями и людьми, которые приживают тайгой, а соответственно относятся е ней трепетно и с вниманием, мы поняли, что мер борьбы с вредителем недостаточно и они не всегда эффективны. И коль недуг иногда профилактировать легче, чем лечить, мы задумались о возможных методах профилактики и предотвращения роста популяции шелкопряда ***(Dendrolimus dispar sibiricus, Lymantria).***

Анализируя исследования последних лет и опрос населения, непосредственно проживающего на исследуемых территориях, мы определили следующие возможные меры по сдерживанию численности насекомого, а следовательно распространения зон шелкопрядников:

* мониторинг и предупреждение пожаров;
* вырубка сухих шелкопрядников, с целью снижения пожароопасности, гниения и заболачивания почвы;
* мониторинг территорий на предмет заражения насекомым лесных массивов;
* искусственное повышение популяции насекомых, птиц – врагов шелкопряда, с целью восстановления биологического равновесия, как и естественное восстановление их численности;
* профилактическая обработка два раза в год доступных территорий биопрепаратами, разработанными и хорошо себя зарекомендовавшими на первичной стадии, и не влияющие негативно на лесную экосистему.
  + в результате последних исследований выяснилось, что личинки шелкопряда (*Непарный шелкопряд Lymantria dispar*) могут перемещаться по ветру на сотни километров. Таким образом, прогнозируя перемещение потоков воздуха, можно подготовиться к их нашествию;
  + восстановление лесного массива на очищенной и высушенной территории шелкопрядников, посредствам искусственного посева и высадки подростка, а также мониторинг естественного посева.

Весь этот спектр мер, выполненный в той или иной степени, позволит предотвратить распространение шелкопряда и захват им новых территорий. Что мы и наблюдали к осени прошлого года (2020г.), когда усилиями человека и природы, которая сразу же откликнулась благоприятными условиями для сохранения леса, произошел спад численности вредителя и ситуация стала контролируемой и управляемой. Новое поколение шелкопряда появившиеся к осени 2020г было уже больным и нежизнеспособным. И это подтвердило моё исследование, проведенное с объектом, который был взят с территории заповедника Кемеровской области. А по итогу уже на стадии гусеницы, особь оказалась больной и заражённой, что привело к её гибели. Чтобы убедиться в корректности и чистоте эксперимента, я многократно дополнительно исследовала представителя этого же семейства Волнянковых (Волнянка Эутрикс белопятнистая Lymantria – Еuthrix albomaculata) в результате которого, при прохождении от стадии к стадии, появилась особь заражённая и нежизнеспособная.**2**

Это навело нас на выводы о восстановлении равновесия между популяциями насекомых, а следовательно, дало надежду о возможности жизни и развития, которую получила экосистема лесов нашего региона.

2 Фотографии поражённой гусеницы и взрослой особи бабочки представлены в Приложении к данной работе.

# Заключение

На основании проведённого нами исследования, а также сбора и анализа материалов и данных можно сделать следующие выводы:

1. Сибирский шелкопряд, также как и шелкопряд Непарный ***(Dendrolimus dispar sibiricus, Lymantria)*** естественный обитатель лесной экосистемы.
2. На его рост численности популяции главным образом влияют естественные факторы сбоя равновесия экосистемы.
3. Бесконтрольное распространение этого насекомого ведёт к уничтожению лесного массива.
4. Пожары, поражённые территории – шелкопрядники, всё это усиливает дисбаланс популяций вида с преобладанием одного над другим, и как следствие рост его численности.
5. Существуют способы борьбы с вредителем:
   * мониторинг лесных угодий;
   * химическая и биологическая обработка заражённых территорий;
   * технология «контролируемых пожаров»;
   * ручной сбор в труднодоступных местах;

В результате исследования и анализа возможных мер предупреждения распространения вредителя и заражения им территорий мы сформулировали методы, которые смогут подавить популяцию насекомого и восстановить равновесие лесной экосистемы. Использование профилактических мер в решении этой, обозначенной нами проблемы, даёт возможность уже на первичных этапах подавлять распространение вредителя и сократит риски потерь, сохраняя тем самым лес. Что и предаёт исследованию **практическую значимость**.

В данной работе мы использовали следующие методы исследования:

* + сбор информации;
  + исследование;
  + анализ исследования;
  + систематизация результатов исследования;
  + оформление исследования.

В ходе моей работы я познакомилась с биологией бабочки и смогла наблюдать полный цикл развития насекомого. Экспериментально подтвердить, изъяв объект для исследования с определённых территорий, о снижении численности популяции шелкопряда в 2020г. по средствам нормализации межвидового экобаланса.

*\*Работая над исследованием, я обращалась за помощью к своей маме, старшей сестре, преподавателю. Они направляли меня, помогая осваивать методы исследования, контролируя и курируя меня поэтапно.*

*\*Весь фотоматериал, собранный нами на заповедных территориях Кемеровской области, Горного Алтая и Алтайского края является авторским и представлен далее в приложении.*

# Список литературы

1. Гродницкий Д.Л. Сибирский шелкопряд и судьба пихтовой тайги/ Период.изд. «Природа», Красноярск, № 11, 2004г.
2. Коломиец Н.Г. Сибирский шелкопряд - вредитель равнинной тайги // Тр. по лес. хоз-ву. Новосибирск, 1957, Вып.3, С.61-76.
3. Савченко А.М. О дальности разлета семян пихты сибирской в равнинных лесах // Тр. СибНИИЛП. 1966, Вып.14, С.3-5.

# Приложение



***Фото1.*** *Взрослая особь Непарного шелкопряда*



***Фото2****. Массовое нашествие Непарного шелкопряда*



***Фото 3.*** *Пораженные деревья Непарным шелкопрядом*



***Фото 4.*** *Шелкопрядники (территории пораженные шелкопрядом) Алтайский край*



***Фото 5.*** *Повреждённые деревья Сибирским шелкопрядом*



***Фото 6.*** *Шелкопрядники (территории повреждённые Сибирским шелкопрядом) Горный Алтай*



*Фото 7. Повреждённые хвойные деревья (Кемеровская область)*

 

***Фото 8, 9.*** *Исследование гусеницы Непарного шелкопряда на стадии развития (Кемеровская обл. 2020г.)*



***Фото 10.*** *Пораженная гусеница Непарного шелкопряда на стадии окукливания*

*(Кемеровская область 2020г.)*



***Фото 11, 12.*** *Поражённая бабочка Волнянки Эутрикс белопятнистой (Limantridae – Еuthrix albomaculata,),*

*Кемеровская область 2020г.*