



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии экологии и природопользования»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»
(квалификация – бакалавр)

На тему «Морфозэкологическое и фитопатологическое состояние реликтовых лесов
Краснодарского края»

Исполнитель: Бегус Иван Александрович

Руководитель: д.б.н, профессор Романенко Александр Алексеевич

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

Цай

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«18» июня 2025 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН
«18» <u>июня</u> 20 <u>25</u> г.
<i>Русакова М.А.</i>
РЕДАКТИРОВКА ПОДПИСИ

Туапсе
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1 Географическое распределение видового разнообразия и экологическое состояние лесов Кавказа	5
1.1 Орографические предпосылки многообразия древесной растительности	5
1.2 Распространенные и типичные болезни древесных пород региона ..	14
2 Морфоэкологическое и фитопатологическое состояние ценных реликтовых пород лесов Кавказа	23
2.1 Ареал распространения и биологическая характеристика самшита колхидского	23
2.2 Анализ результатов исследований участков поражения огневкой самшитовой на Кавказе	32
3 Мероприятия по охране и возобновлению реликтовых лесов Кавказа	45
3.1 Оценка исследований методов борьбы с основными вредителями самшитника на Кавказе	45
3.2 Меры по возобновлению самшитника в Сочинского национальном парке (СНП)	52
Заключение	60
Список использованной литературы	63

Введение

Главенствующее значение в природе и в жизни человека имеют леса. Россия богата лесом. Более 1,2 млрд га, или 75% от площади земельных угодий занимают леса. Ни одна страна в мире не имеет настолько больших запасов древесины. Общая площадь лесов России составляет сегодня значительную часть всех лесов Земли. Это самые мощные легкие планеты из оставшихся.

Леса – важная составная часть окружающей природной среды. Как экологическая система лес выполняет различные функции и одновременно является незаменимым природным ресурсом. Многочисленные исследования как у нас в стране, так и за рубежом подтвердили исключительное значение лесов в сохранении экологического равновесия в природной среде. По мнению специалистов, значение средозащитной функции леса, т. е. сохранность генофонда флоры и фауны, на порядок выше их экономического значения как источника сырья и продуктов.

Влияние лесов на окружающую природную среду исключительно многообразно. Оно проявляется, в частности, в том, что леса:

- являются основным поставщиком кислорода на планете;
- непосредственно влияют на водный режим как на занятых ими, так и на прилегающих территориях и регулируют баланс воды;
- снижают отрицательное воздействие засух и суховеев, сдерживают движение подвижных песков;
- смягчая климат, способствуют повышению урожаев сельскохозяйственных культур;
- поглощают и преобразовывают часть атмосферных химических загрязнений;
- защищают почвы от водной и ветровой эрозии, селей, оползней, разрушения берегов и других неблагоприятных геологических процессов;
- создают нормальные санитарно-гигиенические условия, благотворно влияют на психику человека, имеют огромное рекреационное значение.

Леса – важное и наиболее эффективное средство поддержания естественного состояния биосферы и незаменимый фактор культурного и социального значения. Позитивная экологическая роль леса отражена в девизе Международного конгресса лесоводов (Индия): “Лес – это вода, вода – урожай, урожай – жизнь”.

Актуальность исследований заключается в том, что учитывая функциональное и породное многообразие лесов исследуемого региона, исследование эволюции в направлении их фитопатологического состояния имеет исключительное значение для принятия дальнейших решений в ближайшее десятилетие.

Объект исследования - реликтовые леса - самшит колхидский (*Buxus colchica*).

Предмет исследования: морфофизиологические и фитопатологические особенности самшита колхидского в Кавказском регионе

Цель исследований – определить динамику фитопатологического состояния и выработка алгоритмов оперативного восстановления самшита

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- выявить ареал распространения и анализ разнообразия видового состава лесного фонда Кавказе;
- выявить и охарактеризовать типы фитопатогенных заболеваний древесных пород;
- изучить проблемы, связанные с уничтожением реликтовых лесных массивов самшита в Адыгее и Кавказском заповеднике;
- провести анализ результатов научных исследований, связанных с самшитовой огневкой в исследуемом регионе;
- определить фитопатологическое состояние исследуемого участка;
- рассмотреть необходимые мероприятия по улучшению санитарно-экологического состояния лесов Кавказа.

1 Географическое распределение видового разнообразия и экологическое состояние лесов Кавказа

1.1 Орографические предпосылки многообразия древесной растительности

Кавказский регион – это уникальное географическое пространство, поражающее своим контрастным и чрезвычайно разнообразным рельефом. Здесь, равнины плавно переходят в величественные горные хребты, которая дополняется густой сетью горных ручьёв до полноводных, могучих речных артерий рек.

Главный Кавказский хребет – исполинская горная цепь, протянувшаяся на впечатляющие 1500 километров, от берегов Черного моря до Каспийского, словно гигантский каменный мост, соединяющий эти два моря.

Его направление – с северо-запада на юго-восток, а ширина колеблется, достигая местами внушительных 17 километров и является естественной границей, чётко разделяющей Кавказ на две основные части: Северный Кавказ и Закавказье.

На Северном Кавказе, среди горных массивов и предгорий, расположилась Ставропольская возвышенность, высотой 800 метров над уровнем моря и в свою очередь играет роль важного водораздела, разделяющего Северный Кавказ на две части: Западный и Восточный (рисунок 1.1).

Западный Кавказ – это территория, преимущественно расположенная в бассейне реки Кубань, с её многочисленными притоками, формирующими сложную и разветвленную речную систему.

Восточный Кавказ же характеризуется бассейнами других крупных рек: Терека, Кумы и Сулака, каждая из которых несет свои воды к Каспийскому морю, создавая своеобразные природные коридоры и долины

Рисунок 1.1 – Водоразделы Северного Кавказа

Этот горный барьер, подобно гигантской стене, отделяет Западное Закавказье, где царствует река Риони со своими многочисленными притоками, питающими Черное море, от Восточного Закавказья, доминирующего в бассейне реки Куры, несущей свои воды к Каспийскому морю [8].

Такое разделение формирует две совершенно разные гидрографические системы, влияющие на все аспекты жизни в этих регионах, от растительного мира до способов земледелия.

В отличие от горного рельефа Запада, Восточное Закавказье в значительной степени представлено обширными низменностями, представляющими собой плодородные долины и равнины, идеально подходящие для сельского хозяйства.

На юге же, расположено Армянское нагорье, сложная и запутанная система горных хребтов, высоких пиков и глубоких ущелий, создающих уникальный и драматический ландшафт.

Климат Закавказья формируется под влиянием множества факторов. Влияние южного географического положения (до 38° северной широты) заметно в высоких температурах летом.

Рельеф, с его резкими перепадами высот от высоких гор до низменных равнин, создает выраженную вертикальную зональность климата. Близость морей также играет значительную роль, определяя уровень влажности и количество осадков.

В результате климатические условия в разных регионах Закавказья могут существенно отличаться, создавая уникальное биоразнообразие. Высокогорные районы характеризуются суровым климатом, с холодными зимами и прохладным летом, в то время как низменности обладают более мягким и теплым климатом [11, с. 44].

Если более подробно отличается значительными колебаниями: зимы здесь умеренно холодные (средняя температура января колеблется от -3 до -6°C), а лето – жаркое (около +25°C в июле). Годовое количество осадков варьируется в широких пределах – от 640 мм на западе до 300 мм на востоке.

В Западном Закавказье преобладает влажный субтропический тип климата, с температурой января около $+5^{\circ}\text{C}$ и обильными осадками – от 1200 до 2500 мм. В Восточном Закавказье зимы мягкие и влажные (от 0 до $+3^{\circ}\text{C}$), а лето жаркое и сухое (около $+25^{\circ}\text{C}$), с количеством осадков от 200 до 600 мм.

Армянское нагорье характеризуется сухостью и континентальностью [10]. Такое, что способствует формированию здесь от степей до лесов. В горных районах четко прослеживается вертикальное зонирование (Рисунок 1.2)

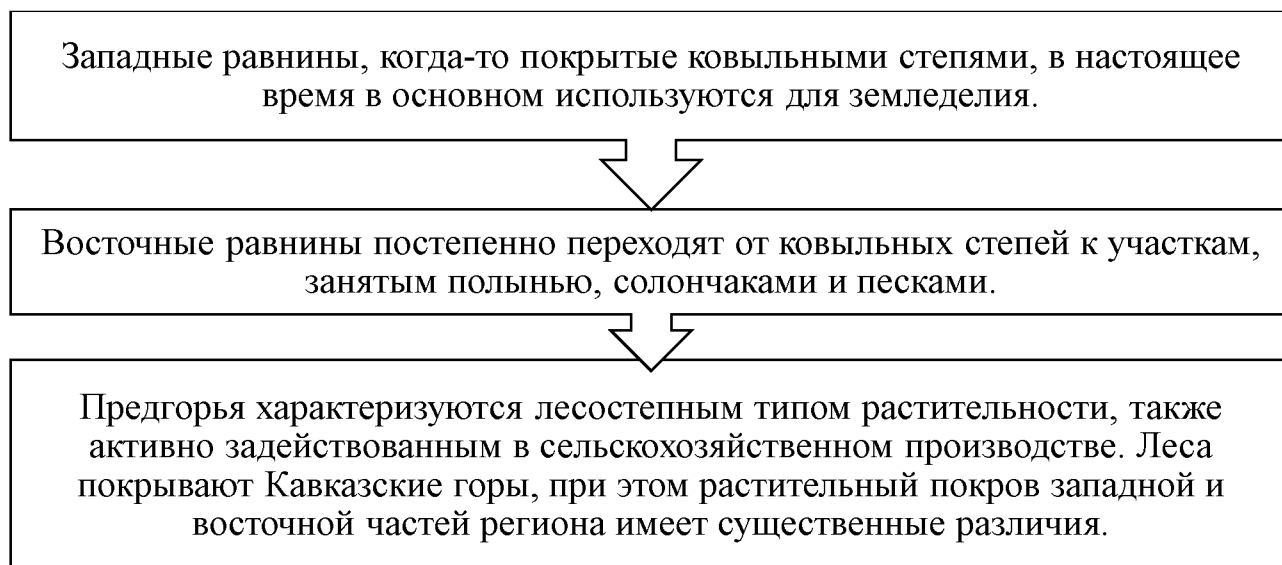


Рисунок 1.2 – Зонирование Западного Кавказа

В западной части Кавказа, в предгорьях и на нижних склонах гор (до 1500 метров), господствуют лиственные рощи, где буком обычно определяется видовой состав. На большей высоте, в пределах 1200-2000 метров, раскинулись темнохвойные массивы, сформированные кавказской пихтой, восточной елью и сосной с изогнутыми ветвями. Выше 2000 метров хвойные насаждения редуют, а на высоте 2200 метров сменяются криволесьем, состоящим из бука, березы и клена.

Начиная с 2300 метров, начинаются субальпийские и альпийские луговые пространства. На восточном Кавказе пихта и ель в лесах практически не встречаются. Здесь преобладают лиственные виды, дополненные сосной. Кавказские леса характеризуются исключительным богатством видов – около 50 различных пород деревьев.

Некоторые из них, например, бук, играют ключевую роль в формировании лесных сообществ, определяя их тип, в то время как другие встречаются в небольшом количестве. Темнохвойные леса создаются кавказской пихтой и восточной елью, с добавлением сосны крючковатой и бука восточного. Широколиственные леса (дубовые, буковые и грабовые) являются наиболее распространенным типом растительности, в то время как хвойные леса (сосновые, пихтовые и еловые) занимают относительно небольшую территорию.

На площади 44 тыс. гектаров, произрастают реликтовые леса из каштана посевного (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Распределение лесов края по породам и возрастным группам

Особенностью лесных массивов данного региона является их ярусное, высотное распределение. В нижних и средних предгорьях преобладают дубовые рощи, сформированные различными видами дуба.

В западной части области буковые леса формируют пояс, простирающийся от 600 до 900 метров над уровнем моря. Наиболее благоприятные условия для произрастания бука наблюдаются на Черноморском побережье, в высотном интервале от 300 до 1200 метров над уровнем моря.

Пояс темнохвойных лесов, состоящих преимущественно из кавказской пихты, располагается на высотах от 1000 до 2000 метров. На северо-западе Кавказа широко распространены смешанные леса, где совместно произрастают бук и пихта. Основная часть этих массивов находится в диапазоне высот от 800 до 1300 метров над уровнем моря (рисунок 1.4).

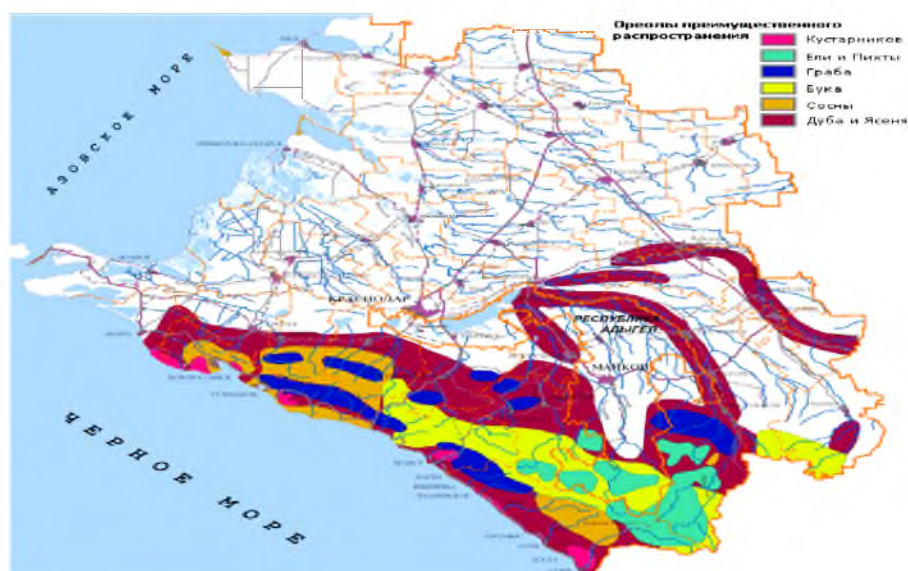


Рисунок 1.4 – Размещение лесов по территории Краснодарского края

Большая часть лесного фонда (рисунок 1.5) Краснодарского края по геоботанике отнесена к Северо-Кавказскому и Черноморскому провинциям.



Рисунок 1.5 – Степень лесопатологических угроз лесам Краснодарского края

В зоне субальпийских поясов, встречающихся исключительно на возвышенностях каменистых склонов горных массивов Ачишхо, Аибга, Чугуш и Ассара, преобладают субальпийские луга, которые перемежаются с кустарниками рододендрона кавказского, а также фрагментами букового стланика, изредка сменяющегося пихтовыми рощами.

Альпийская флора выражена незначительно и в основном представлена пустошными сообществами. Растительный мир данного региона характеризуется высоким уровнем эндемизма, особенно колхидского происхождения (приблизительно 115 видов). Здесь сохранились реликтовые растения, такие как сосна пицундская, ямс кавказский, крушина имеретинская и ряд других уникальных представителей флоры.

Лесной фонд распределяется по группам пород изображен на рисунке 1.6.

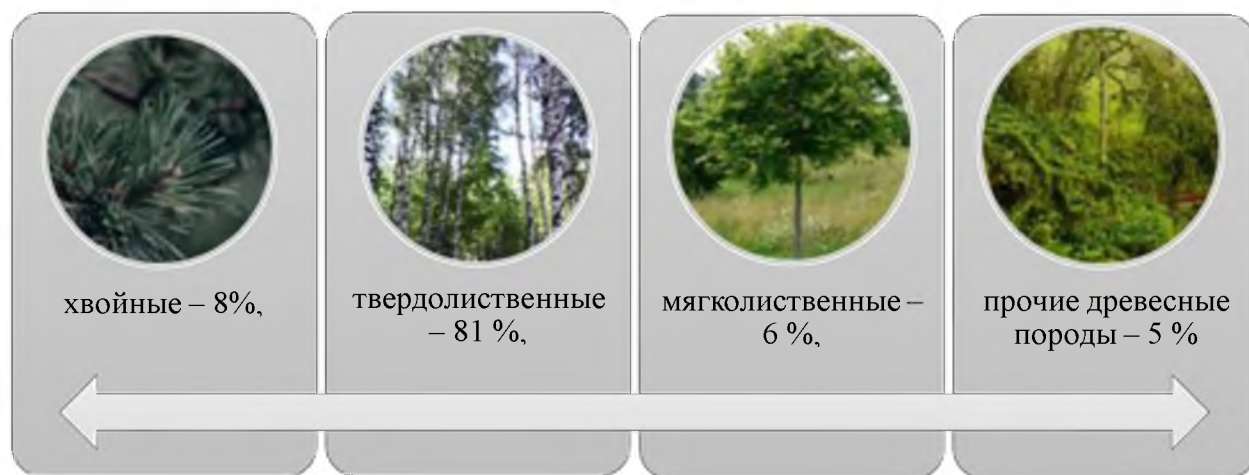


Рисунок 1.6 – Распределение лесного фонда Краснодарского края по группам пород

В Краснодарском крае все лесные массивы, находящиеся в ведении Министерства природных ресурсов РФ, классифицируются как леса первой группы.

Среди хвойных пород особого внимания заслуживают древовидные можжевельники. Эти невысокие деревья, достигающие максимум 10 метров, отличаются густыми, разветвленными кронами. Хвоя может быть чешуйчатой, расположенной напротив друг друга, либо игловидной, собранной в мутовки по три. Благодаря выделению бактерицидных фитонцидов, можжевельники обладают ценными целебными свойствами.

Кавказская пихта (*Abies Nordmanniana*) – в отличие от сибирской пихты – это высокое дерево, достигающее 50 метров в высоту и 2 метров в диаметре, с колоннообразным стволом и крупной, блестящей хвоей длиной до 4 см. Шишки кавказской пихты вдвое больше шишек сибирской пихты. Ее ареал охватывает

горные районы Западного Кавказа.

А вот *Picea orientalis*, или ель восточная, представляет собой внушительное дерево, достигающее высоты 55 метров и диаметра ствола до 2 метров. В отличие от ели европейской, её хвоя характеризуется меньшей длиной и притуплённой формой. Шишки этого вида больше напоминают шишки ели сибирской, отличаясь мелкими закруглёнными чешуями. Область распространения ели восточной аналогична ареалу пихты кавказской – оба дерева предпочитают тёплый климат и нуждаются в высокой влажности воздуха.

В горных лесах обширные территории занимают сосна крючковатая, известная также как кавказская (*Pinus hamata*), и сосна обыкновенная.

Сосна пицундская (*Pinus pityusa*) и сосна эльдарская (*Pinus eldarica*) являются эндемиками Кавказа. Первая встречается довольно редко, формируя островные ареалы, преимущественно вдоль Черноморского побережья, достигая наибольшей концентрации в районе Пицунды.

Сосна эльдарская – это дерево невысокого роста, до 15 метров, с обильным ветвлением и короткой хвоей (до 10 см в длину). Её природный ареал невелик и расположен в Восточном Закавказье, в долине реки Иори, где она произрастает на сухих каменистых склонах. Этот вид является ксерофитом и широко культивируется в засушливых условиях [21].

Тис ягодный (*Taxus baccata*) – это вечнозелёное дерево, которое можно отнести ко второй величине, достигающее в высоту до 20 метров и до 60 сантиметров в диаметре ствола. Его можно встретить на Кавказе, где он произрастает как поодиночке, так и небольшими группами, разбросанными среди хвойных и лиственных лесов, покрывающих обширную территорию региона. Примечательна его хвоя: темно-зелёная, плоская, мягкая на ощупь и достигающая длины до 2,5 сантиметров [17].

Эта хвоя обладает удивительной живучестью и сохраняется на ветвях до 8 лет, что является характерной особенностью этого долгоживущего растения. В лесах Кавказа, где произрастает тис, богатое разнообразие лиственных пород.

Более тридцати различных видов деревьев образуют сложную и многоуровневую экосистему.

Однако, статистические данные показывают, что доминирующими являются два рода из семейства буковых – это бук восточный и восемь различных видов дуба, вместе занимающие около 45% всей лесной площади региона. Бук восточный (*Fagus orientalis*) – это величественное дерево, способное достигать впечатляющей высоты до 50 метров, с изящными, стройными стволами, напоминающими колонны, и гладкой, светло-серой корой. Его листья имеют эллиптическую форму, цельные края и достигают длины до 10 сантиметров.

Бук восточный демонстрирует замечательную способность к возобновлению: он легко восстанавливается после рубки, давая обильную поросль от пня. Хотя встречаются и случаи корневой поросли, они являются относительно редкими.

Ареал распространения бука восточного обширен – от побережья Кавказа и до высот в 2200 метров над уровнем моря, однако наибольшая концентрация наблюдается на высотах от 600 до 1000 метров. Это теплолюбивое дерево, предъявляющее повышенные требования к влажности и плодородию почвы, хотя к освещенности оно менее требовательно.

Взаимодействие этих двух видов – тиса и бука – создаёт уникальные условия для существования множества других растительных и животных организмов в сложной и динамичной экосистеме кавказских лесов. Изучение этих лесных сообществ позволяет лучше понять взаимосвязи в природе и ценность сохранения биоразнообразия этого уникального региона.

Северный Кавказ, регион, где встречается удивительное разнообразие древесных пород, особенно богат дубами. Здесь можно встретить дуб черешчатый (*Quercus robur*) и дуб скальный (*Q. petraea*), оба – представители, предпочитающие более тёплый климат. Они являются типичными обитателями лесостепной зоны и горных лесов региона, демонстрируя свою адаптацию к различным условиям.

Однако, в отличие от своих более распространенных собратьев, дуб пушистый (*Q. pubescens*) – типичный ксерофит, то есть растение, приспособившееся к засушливым условиям.

Его распространение ограничено, он редко поднимается выше 300 метров над уровнем моря и предпочитает засушливые районы побережий Черного и Каспийского морей, где он образует небольшие, изолированные популяции, свидетельствующие о его специфических требованиях к среде обитания. Его численность значительно меньше, чем у дубов черешчатого и скального.

В этом же регионе, но с несколько иными предпочтениями, растет каштан настоящий (*Castanea sativa*). Это величественное дерево, отличающееся мощным, стройным стволом и темно-коричневой корой, покрытой глубокими продольными трещинами, настоящий гигант растительного мира.

Его кожистые, темно-зеленые листья имеют ланцетную форму, достигая в длину 20 сантиметров. Крупные, заостренные зубцы по краям листьев и опушение с нижней стороны – характерные ботанические признаки этого вида. Плоды каштана, всем известные и любимые, делают его ещё более ценным растением. Его распространение сосредоточено в основном в горах Западного Закавказья, где он создает впечатляющие по красоте и масштабу лесные массивы.

Другой представитель богатого растительного мира Кавказа – граб обыкновенный. Это дерево выделяется своей гладкой корой, которая контрастирует с грубой корой дубов и каштана.

Его листья яйцевидно-эллиптической формы с пильчатыми краями, темно-зеленого цвета.

Граб, в отличие от засухоустойчивого дуба пушистого, является растением, весьма требовательным к влажности воздуха, что определяет его местообитания в более влажных районах региона. Его теплолюбивость ограничивает распространение на более высоких высотах, где преобладают более холодостойкие породы деревьев.

Таким образом, флора Северного Кавказа представляет собой сложный и гармоничный комплекс, где каждый вид занимает свою нишу, подчеркивая приспособленность к специфическим условиям среды.

Из менее ценных пород встречаются, перечисленные на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 – Представители мягколиственных пород

Здесь они имеют небольшую высоту (от 4 до 8 м), стволы их у основания дуговидно изогнуты или растут кустом - результат высокого снежного покрова, который, двигаясь вниз, придает им даже стланиковую форму.

1.2 Распространенные и типичные болезни древесных пород региона

Чтобы выявить основные недуги, поражающие деревья, был исследован участок местности, охватывающий территорию от села Анастасиевка до горы Два брата. Классификация заболеваний проводилась на основе совокупности визуально схожих признаков поражения (рисунок 1.8).

Как уже отмечалось ранее, среди наиболее часто встречающихся болезней древесных пород выделяют: пожелтение (побурение) и последующее отмирание хвоинок и листьев, мучнистая роса, ржавчина, различные виды пятнистости, парша, некроз коры, раковые образования, вилт (увядание), гниль, «ведьмины метлы» и деформации листы.

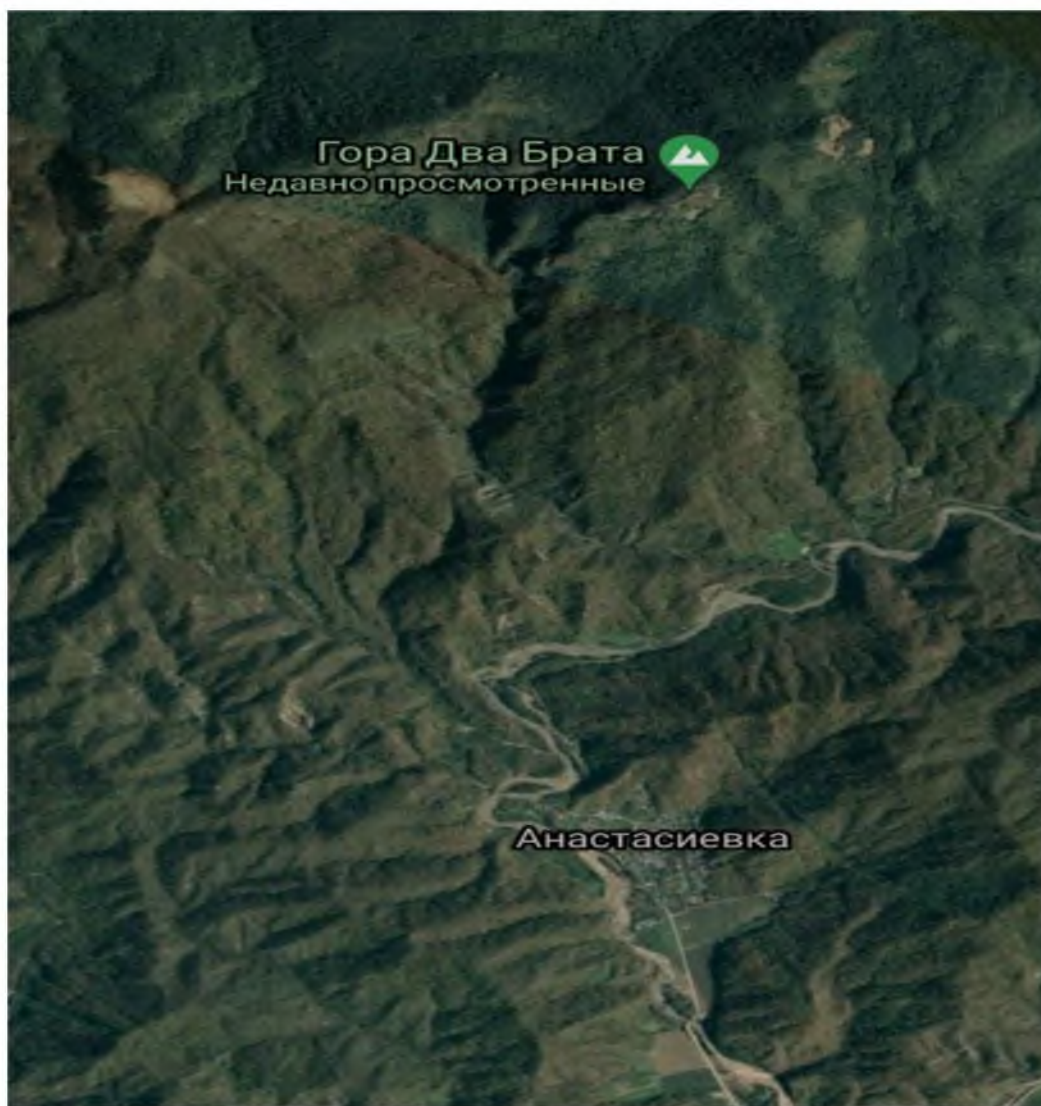


Рисунок 1.8 – Карта маршрута исследования фитопатологического состояния лесов Кубанского Причерноморья

Распространенность основных заболеваний древесных пород на изучаемой территории оценивалась по шкале баллов: 3 балла и соответствовали частой встречаемости, 2 – средней, а 1 – редкой. Итоги данных наблюдений приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Частота встречаемости болезней древесных пород на исследуемом участке [3, с.154]

№ п/п	Внешние признаки болезни	Экологическая группа	Порода	Вызываемая болезнь	Частота (балл)
1	Пожелтение (побурение) хвои и листьев	Грибы, бактерии, вирусы	У всех лесных пород	Шютте	3

Продолжение таблицы 1.1

2	Белый паутинистый налет на листьях	Мучнисторосяные грибы	На древесных и кустарниковых породах	Мучнистая роса	3
3	Ржаво-бурые подушечки на листьях, шишках	Ржавчинные грибы	На широколиственных и хвойных породах	Ржавчина	2
4	Пятнистости на листьях черного, бурого, белого цвета	Грибы, бактерии, вирусы и др.	На листьях древесных пород	Пятнистость	3
5	На поверхности молодых листьев темно-окрашенные пятна	Сумчатые грибы	На березе, осине, иве	Парша	2
6	Трещины и отслаивание коры	Бактерии и вирусы	На широколиственных породах	Некроз	2
7	На коре язвы и опухоли	Вирусы	На широколиственных породах	Рак	2
8	Отмирание листьев и ветвей в кроне дерева	Грибы, бактерии	Чаще на вязе и дубе	Вилт	2
9	На пнях и стволах поваленных деревьев рыхлые тяжи белого, бурого и синего цвета	Трутовые грибы	На хвойных породах и дубе	Гниль	2
10	Изменение формы плодов, листьев и побегов	Грибы и абиотические факторы	На деревьях широколиственных пород	Деформация	2
11	Скопление большого количества тонких вертикальных ветвей	Микроплазмы и сумчатые грибы	На деревьях широколиственных пород	«Ведьмины метлы»	1

Как видно из таблицы, фитопатологическое состояние исследуемого участка, неудовлетворительное, так как встречаемость большинства

заболеваний древесных пород составляет 2-3 балла.



Рисунок 1.9 – Пожелтение (побурение) хвои и листьев

Пожелтение (побурение) хвои и листьев (рисунок 1.9) , внешне позволяет обнаружить себя в любой лесной породе, вызывает преждевременное высыхание и массовый опад листьев. Эту болезнь, в обиходе называют «Шотта», этиология ее неизвестна, предполагают воздействие суммы абиотических и биотических (грибков, бактерий, вирусов) факторов.



Рисунок.1.10 – Мучнистая роса

Не меньший вред лесам, по многолетним наблюдениям, наносит

мучнистая роса (рисунок 1.10) и встречается у многих травянистых растений, вызывается спорификацией грибов, образуя белый налет на листьях, побегах и других органах. Распространяется почти на всех породах лесов, конечно нарушает процессы фотосинтеза, когда листья превращаются в труху [13].



Рисунок 1.11 – Ржавчина

Характерным признаком ржавчины (иллюстрация 1.11), является оранжево-желтые или ржаво-коричневые образования, часто в форме округлых припухлостей, прорывающихся сквозь кору. К сожалению, затрагивают без исключения все органы растений.

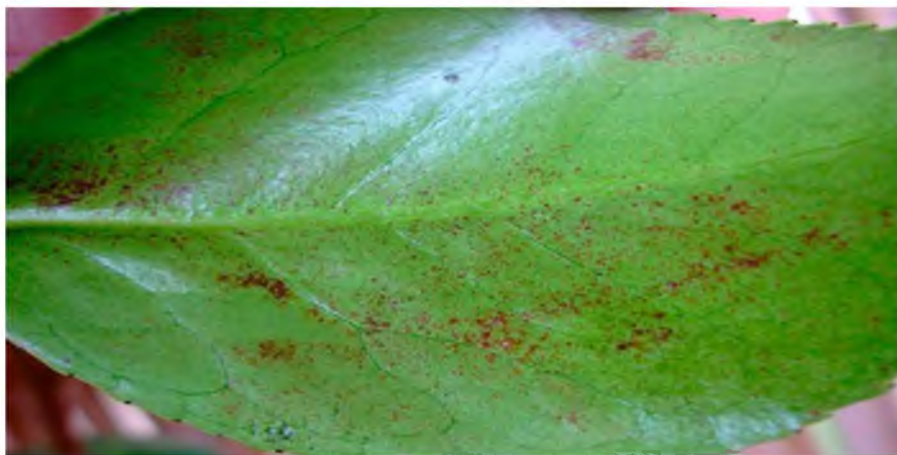


Рисунок 1.12 – Пятнистость

Очагом пятнистости (рисунок 1.12), по наблюдениям исследователей, являются появление пятен разных размеров, очертаний и оттенков листьев, плодов и нередко семян вызванные грибковыми инфекциями, бактериями, вирусами, а также неизвестные ученым, НУ окружающей среды [12].



Рисунок 1.13 – Парша

Как показывает практика наблюдений, парша (рисунок 1.13) атакует молодые листья и побеги деревьев. Сначала на поверхности листа появляются тёмные пятна, которые со временем растут, приводя к гибели листьев и молодых побегов. Более уязвимы берёза, осина и ива, одновременно с ними зачастую эти «сумчатые грибы» поражают и плодовые культуры: яблоню, грушу, в конечном итоге значительно снижает урожайность или к полной гибели [6].



Рисунок 1.14 – Некроз

Некроз (рисунок 1.14) опасен поражением как внешних, так и внутренних органов ствола и ветвей деревьев, образуя трещины, и отслоение коры от древесины, что естественно чревато последствиями, в частности потерей способности к самовосстановлению [6].



Рисунок 1.15 – Рак

Нередко на стволах отдельных деревьев, встречаются опухоли (новообразования) или наоборот открытые все более укрупняющиеся раны – язвы которые учеными классифицируются как Рак [19] (рисунок 1.15).



Рисунок 1.16 – Вилт

Иногда без особых внешних признаков, происходит полное увядание или по науке (Вилт) (рисунок 1.16). Ученые установили причину в виде нарушения сосудистой функции. Вполне резонно, что в этом случае прекращается или не в полной мере происходит транспортировка воды и питательных веществ, и в конце концов, растение полностью погибает. На практике известны случаи такого типа как вилт вяза, или как часто его называют «голландская болезнь», и сосудистый микоз дуба [6].



Рисунок 1.17 – Гниль

Гниль (рисунок 1.17) вызывает разложение отдельных тканей трутовыми грибами: семян, плодов, листьев, побегов, древесины, корней и стволов или нарушение структуры органов растений. Различают два основных типа: деструктивный и коррозионный.



Рисунок 1.18 – Деформация

Деформация (рисунок 1.18) выражается изменением формы пораженных органов: плодов, листьев, побегов, ветвей и стволов под влиянием биотических и абиотических факторов [2, с.73].



Рисунок 1.19 – Ведьмины метлы

На рисунке 1.19 в верхней части дерева, очень ярко изображены аномальные скопления множества тонких, плотно расположенных вертикальных побегов образующих структуру округлой или сферической формы, похожие на птичьи гнезда, получившие название «Ведьмины метлы».

2 Морфоэкологическое и фитопатологическое состояние ценных реликтовых пород лесов Кавказа

2.1 Ареал распространения и биологическая характеристика самшита колхидского

В России самшит колхидский в природе произрастает только в Краснодарском крае и Республике Адыгея: в трёх изолированных анклавах (два на северном макросклоне, один – на Черноморском Побережье) [27]. Большинство локальных популяций самшита изолировано (Тимухин, Туниев, 2007; Дворецкая, 2012).

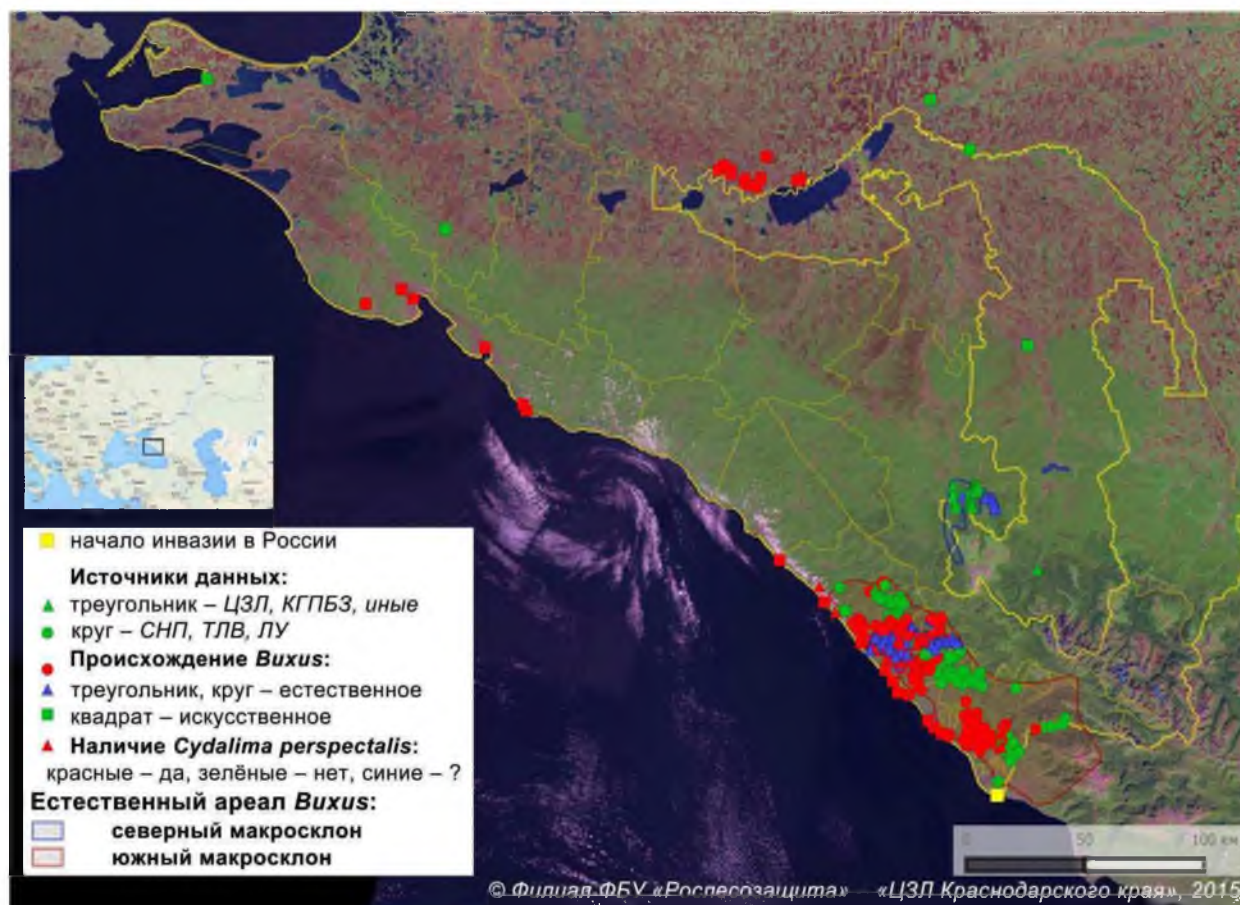


Рисунок 2.1 – Естественный ареал самшита колхидского и масштабы инвазии самшитовой огнёвки

По предварительным оценкам, основанным на документальной инвентаризации, проводимой Федеральным бюджетным учреждением «Рослесозащита», площадь лесов Краснодарского края, где присутствует

самшит, приблизительно составляет 7000 гектаров.

Это, однако, лишь приблизительная цифра, требующая дальнейшего уточнения и подтверждения. Необходимо учитывать, что данные оценки неоднократно подвергались корректировке в связи с обнаружением новых участков произрастания самшита, а также с уточнением границ уже известных территорий. Отдельно следует отметить, что на территории Республики Адыгея, соседствующей с Краснодарским краем, площадь лесов с участием самшита колхидского оценивается примерно в 2000 гектаров.

Эти данные также нуждаются в верификации и уточнении посредством проведения более детальных полевых исследований. Общая картина о распространении самшита колхидского на юге России требует систематизации и обобщения полученных результатов.

Необходимо создание единой базы данных, которая бы объединила информацию, собранную различными организациями, и позволила бы получить объективную картину. В масштабах всей России, где произрастает только один вид Самшит колхидский (*Buxus colchica*), встречается лишь на Кавказе и в Крыму. Отсутствие других видов обуславливает особую значимость сохранения этого уникального представителя флоры России.

В качестве отличительных особенностей, среди многообразия кавказской растительности, он представляет собой вечнозеленый ботанический вид с его толстой, красивой короной и великолепными и блестящими темно-зелеными листьями, украшая ландшафты городов и парков юга России круглый год.

Известный своей исключительной способностью пережить сотни лет несмотря на его беспощадное использование в декоративной живописи и скульптурах.

Между тем есть основание отметить, что подтвержденное климатологами глобальным потеплением, самшит оказался в числе растений, который продвинулся на север. Кроме того, ввиду красивой кроны и необычных листьев в последние годы его успешно выращивают в открытом грунте средней полосы РФ, но с укрытием на зиму.

Хотя продолжает оставаться исключительно редким в этой полосе умеренного климата. Дополнительным признаком уникальности этого вида – долголетие, более 600 лет (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Заросли Самшит вечнозеленого

В минувшие эпохи самшит подвергался безжалостной вырубке. Его ценили за привлекательную древесину, из которой создавали элегантную мебель, изысканные статуэтки и произведения художественной резьбы. Не брезговали им и как топливом.

В результате этого природные насаждения практически повсеместно исчезли, а немногочисленные сохранившиеся участки получили статус охраняемых территорий, как, например, Тисо-самшитовая роща, расположенная в Сочи. В наши дни экологи прилагают значительные усилия для воссоздания естественных популяций колхидского самшита на территории Краснодарского края.

На сегодняшний день ботаническое сообщество признает существование 104 различных разновидностей самшита [15]. В ландшафтном дизайне и садоводстве наиболее распространен самшит вечнозеленый (*Buxus sempervirens*). Это растение, как правило, представляет собой дерево, достигающее высоты около 6 метров, хотя иногда встречается и в форме

кустарника.

Его характеризуют многочисленные, прямостоячие, плотно покрытые листвой побеги с четырехгранным сечением. Листья небольшие, не превышают 3 см в длину, имеют овальную форму с гладкими краями, почти не имеют черешков, гладкие на ощупь и обладают глянцевой поверхностью.

Верхняя сторона листа окрашена в насыщенный темно-зеленый цвет, а нижняя – в более светлый оттенок зеленого. Листья располагаются на ветвях попарно. С наступлением поздней осени листва приобретает темно-коричневый оттенок.

Цветки мелкие, невзрачные, зеленоватые, душистые, чаще однополые: тычиночные в головчатых соцветиях, пестичные (женские) – одиночные. Цветет в мае. Плод – шаровидная коробочка, диаметром около 1,5 см.

Важно отметить, что все части этого растения содержат ядовитые вещества. В жаркую погоду кустарники выделяют характерный запах, который может быть воспринят неоднозначно.



Рисунок 2.3 – Самшит окультуренный

Среди сортов и форм самшита можно отметить следующие:

Изначально по требованиям к климату, самшит – растение теплого климата. На юге он неприхотлив, особого ухода не требует, хорошо переносит пересадку в любом возрасте.

При выращивании в зоне умеренного климата нужно учитывать его сильную зависимость растений самшита от стабильности зимних температур (оттепели опасны) и толщины снегового покрова, а также чувствительность к весенним ожогам.

Самшит ветроустойчив, но в средней полосе лучше выбирать защищенное от ветров место. К почве самшит нетребователен, но предпочитает дренированные, достаточно плодородные, увлажненные супесчаные и легкосуглинистые почвы нейтральной и слабощелочной реакции. Плохо переносит засоление. На бедных почвах растет плохо.

Зимостойкость у самшита невысокая – зона USDA 6 (5), то есть растения способны выдержать морозы до – 23 °С.

Садовые центры предлагают декоративные садовые формы, которые часто еще менее зимостойки чем видовой самшит, особенно пестролистные (рисунок 2.3).

Для успешной зимовки в условиях средней полосы России самшит требует укрытия. Наиболее эффективным способом является создание воздушно-сухого укрытия, которое защищает растение от резких перепадов температур и иссушающего воздействия ветра.

Для этого вокруг куста устанавливается каркас, который затем обтягивается нетканым материалом (спанбондом) или мешковиной. Важно обеспечить хорошую вентиляцию внутри укрытия, чтобы избежать образования конденсата и развития грибковых заболеваний.

Полив самшита должен быть умеренным, особенно в период активного роста. Переувлажнение почвы может привести к загниванию корней.

В засушливые периоды необходим обильный полив, но без застоя воды. Регулярное рыхление почвы вокруг куста способствует улучшению воздухообмена и предотвращает образование почвенной корки.

Обрезка самшита – важный элемент ухода, позволяющий поддерживать желаемую форму кроны и стимулировать рост новых побегов. Лучшее время для обрезки – весна или ранняя осень. При формировании живой изгороди или

топиарных форм необходимо проводить регулярную стрижку, удаляя отросшие побеги.

Размножают самшит черенкованием. Черенки нарезают летом или осенью и укореняют во влажном субстрате. Для успешного укоренения необходимо обеспечить высокую влажность воздуха и температуру около 20-25 градусов. Укорененные черенки высаживают в открытый грунт весной или осенью.

При соблюдении этих простых правил самшит может стать украшением сада даже в условиях умеренного климата. Его вечнозеленая листва будет радовать глаз в течение всего года, создавая атмосферу уюта и гармонии.

Это растение хорошо переносит недостаток света, однако оптимальным вариантом является полутень.

Хотя самшит может расти и на открытом солнце, необходимо обеспечить достаточный уровень влажности. В начале весны может потребоваться защита от интенсивных солнечных лучей.

Учитывая неповторимую биологическую, декоративную ценность, а главное и соответственно для сохранения его как реликтового эндемика, в последние годы, как уже утверждалось ранее, на территории юга Кавказа создают типа резерватов в целях глубокого изучения, представителем чего можно привести ниже представленный пример:

Вдоль реки Цице, в пределах Курджипского лесхоза Адыгеи, раскинулся неповторимый самшитовый лес, находящийся под особой охраной как заповедная зона.

«Массив самшита колхидского», природный памятник, занимает территорию в 1824,6 гектара и относится к Цицинскому участковому лесничеству Майкопского лесничества, входящего в структуру Управления лесами Республики Адыгея. По утверждению научных исследований, на данный момент более 99 процентов, или более 1300 гектаров леса, к огромному сожалению поражено (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Местоположение памятника природы «Массив самшита колхидского»

Здесь выделены зоны, представленные на рисунке 2.5:

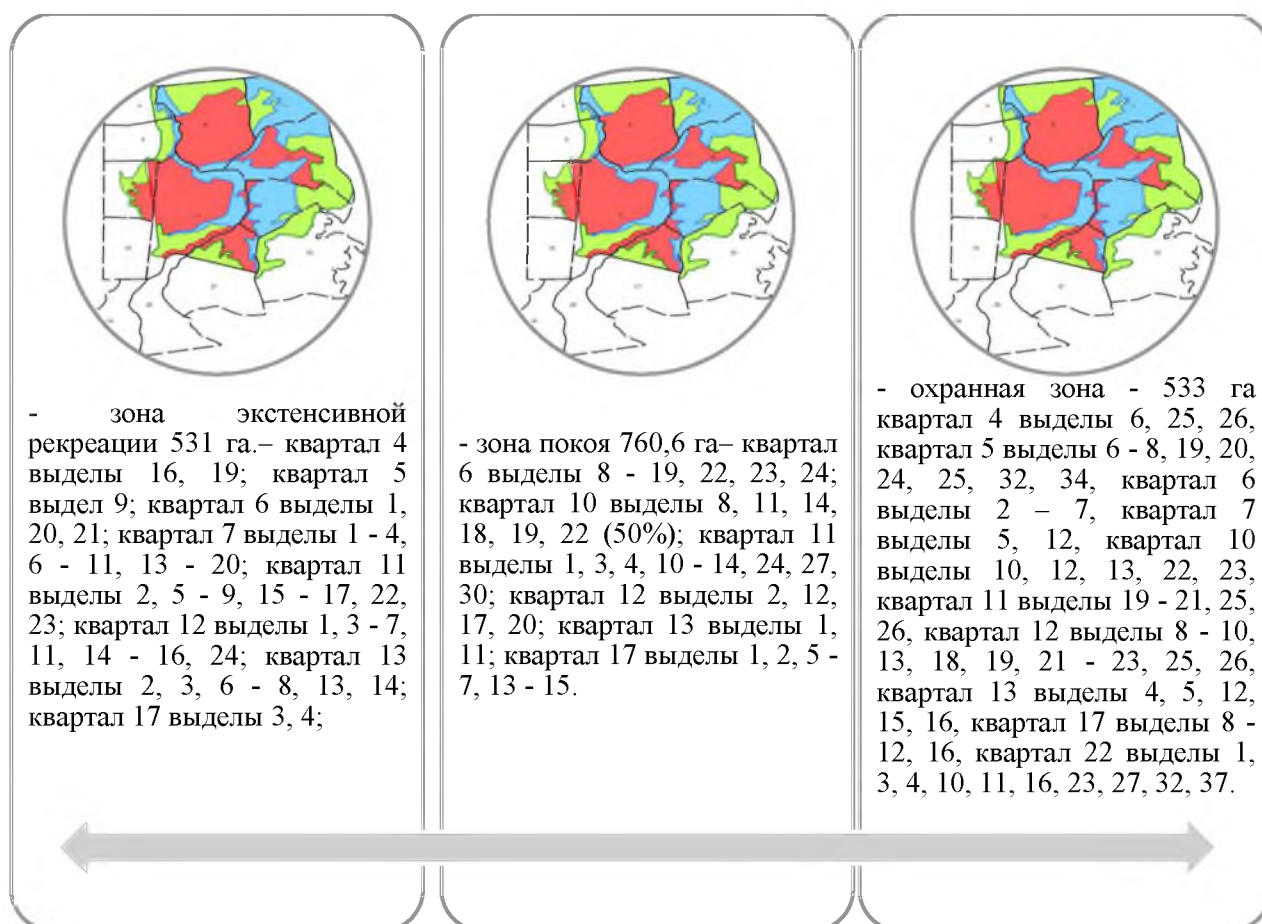


Рисунок 2.5 – План деления участков для исследований

Ниже представлена карта-схема площадей (рисунок 2.6).

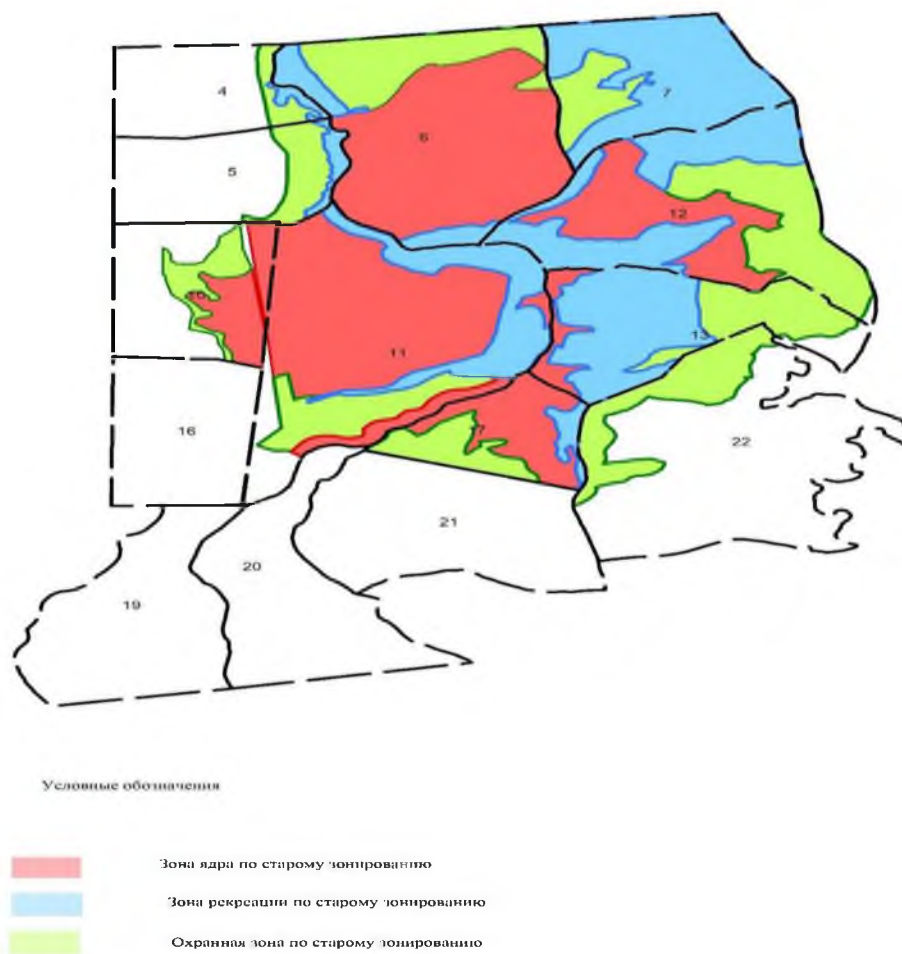


Рисунок 2.6 – Зонирование памятника природы «Массив самшита колхидского»

Эта природоохранная зона, расположенная в центральной части русла реки Цица на обоих её берегах, в основном покрыта буковыми и пихтовыми лесами. В качестве дополнения к основным породам встречаются различные лиственные деревья, такие как дуб, ясень, граб, клен и липа, представленные в разных пропорциях.

Второй ярус леса, а иногда и первый, а также подлесок характеризуются произрастанием самшита. В центре заповедной территории, на правом берегу реки Цица, первый ярус смешанных широколиственных лесов обогащен ещё одним охраняемым на федеральном уровне видом – тисом ягодным (*Taxus baccata*), (кв.12, делянки 1, 2; квартал 7, делянка 17).

Возрастная структура древостоев памятника природы «Массив самшита колхидского», представлена на (рисунок 2.7). Наиболее часто встречаемый в таксационном описании возраст древостоев колеблется от 100 до 150 лет. Основная часть перестойных древостоев располагается на правом, более крутом берегу реки Цица. Эти места труднодоступны или недоступны для наземной техники.

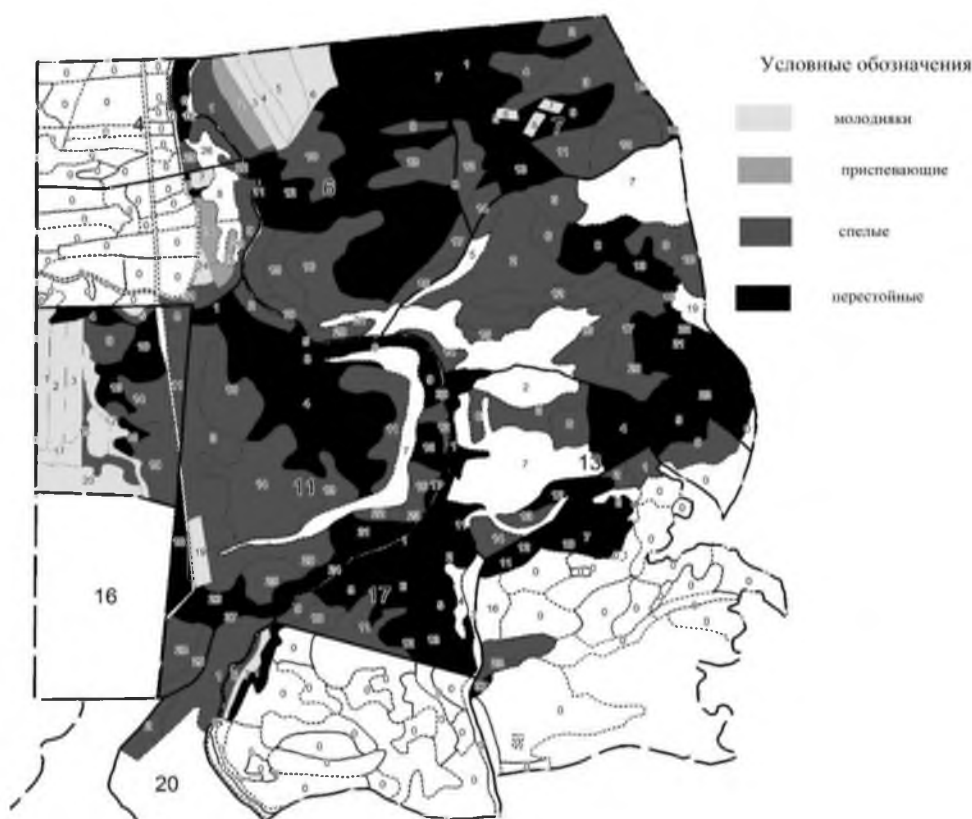


Рисунок 2.7 – Карта-схема возрастного распределения участка «Массив самшита колхидского»

Таким образом, подобный подход зонирования территорий на всех заселенных естественными угодьями самшитника, на наш взгляд, каким-то образом позволил бы сохранить или хотя бы выработать стратегию мер по их охране или сохранению.

Самшит лучше всего развивается в умеренно увлажненной почве и нуждается в высокой влажности воздуха. Регулярный полив, включая опрыскивание, необходим для поддержания влажности верхнего слоя почвы и предотвращения его пересыхания.

2.2 Анализ результатов исследований участков поражения огневкой самшитовой на Кавказе

В 2014 году на исследуемой территории, была зафиксирована первичная стадия поражения самшита грибковым патогеном *Volutellabuxi*(DC.)Berk., что соответствовало ранее зарегистрированным случаям на Черноморском побережье Краснодарского края и Республики Абхазия [4].

Характерным симптомом являлось мозаичное пожелтение листьев, указывающее на грибковую инфекцию. Все обследованные экземпляры самшита демонстрировали признаки поражения в различной степени.

На площади 2370 га ассимилирующий аппарат самшита был повреждён в сильной и сплошной степени. При этом, в связи с труднодоступностью, по-прежнему остаётся неизвестной судьба почти 2000 га таких насаждений в административных границах муниципального образования город курорт Сочи (рисунок 2.8).

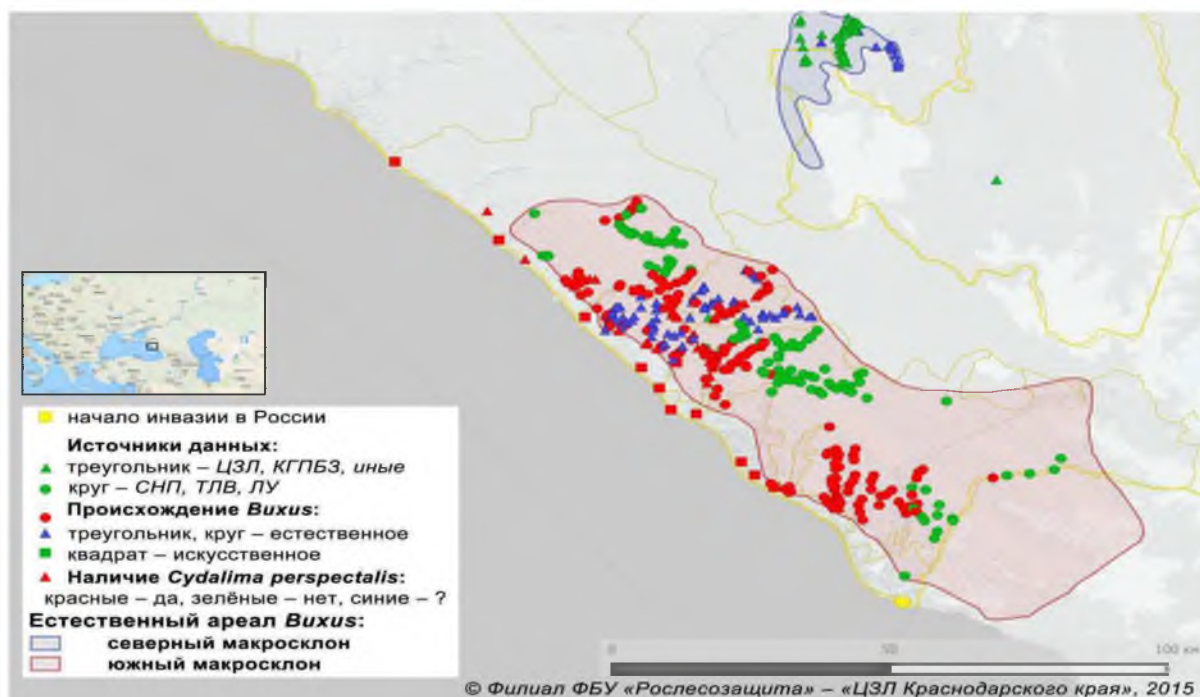


Рисунок 2.8 – Масштабы инвазии самшитовой огнёвки в природных лесах и искусственных насаждениях Черноморского побережья РФ

В 2013 году площадь распространения самшитовой огнёвки, опасного

вредителя самшита колхидского, на территории лесного фонда России была относительно небольшой – около 3,5 гектаров. Однако, уже к октябрю 2014 года ситуация резко ухудшилась.

Только в лесах Туапсинского территориального лесничества Краснодарского края, под управлением Министерства природных ресурсов, площадь поражения достигла 144 гектаров.

Это свидетельствовало о стремительном распространении вредителя. К концу 2014 года общая площадь очагов огнёвки в государственных лесах, находящихся под контролем федерального Министерства природных ресурсов, превысила 3400 гектаров [5].

При этом, масштабы повреждений оказались катастрофическими: на 2370 гектарах фотосинтетический аппарат самшита был уничтожен полностью или почти полностью, что означает гибель растений.

Ситуация осложнялась труднодоступностью некоторых территорий. Так, оставалась неизвестной судьба почти 2000 гектаров самшитовых насаждений в районе Большого Сочи. Невозможность проведения полноценного мониторинга этих участков препятствовала точной оценке масштабов ущерба и создавала дополнительные сложности для организации эффективных мер борьбы с вредителем.

По данным Федерального бюджетного учреждения «Рослесозащита», к декабрю 2014 года самшитовая огнёвка ещё не достигла популяций самшита на северном склоне Западного Кавказа. Однако, близость заражённых участков в долине реки Шахе (на юге) и незаражённых – в долине реки Серебрянки (на севере), разделенных расстоянием около 35 километров, вызывала серьёзные опасения [16].

Специалисты указывали на высокую вероятность проникновения огнёвки на северный склон уже в 2015 году при благоприятных погодных условиях и других факторах, способствующих её распространению.

Таким образом, сложилась крайне тревожная ситуация. На Северо-Западном Кавказе, а также в Абхазии, существовала реальная угроза

локального, а на побережье – даже тотального исчезновения самшита колхидского. Повторное повреждение листьев и коры этим инвазивным видом приводило к гибели растений.

Многочисленные исследования, проведенные российскими учеными (Ширяева, 2014; Лукмазова, Тания, 2014; Щуров, 2014), подтверждали серьёзность угрозы и необходимость незамедлительных и масштабных мер по борьбе с самшитовой огнёвкой.

Быстрая скорость распространения вредителя и сложность проведения работ в горной местности создавали серьёзные препятствия для эффективной защиты этого ценного и редкого растения. Необходимость разработки и реализации комплексной стратегии борьбы с самшитовой огнёвкой, включающей в себя не только химические методы обработки, но и биологические, а также мероприятия по восстановлению популяций самшита, была очевидна.

Без принятия срочных мер, перспектива полного исчезновения самшита колхидского в регионе становилась всё более реальной. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение биологии самшитовой огнёвки, выявление её естественных врагов и разработку методов эффективного контроля численности популяции вредителя, учитывающих особенности рельефа местности и экологические условия региона.



Рисунок 2.9 – Облик здорового самшитника на Западной Проне 2014 году

В 2014 году санитарное состояние составляло 1 балл (здоровые насаждения с незначительными признаками заболеваний и повреждений)

Он к огромному сожалению являлся последним форпостом в западной половине Кавказского Перешейка, куда не проникла самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859), которая за два года с 2012 по 2014 год повредила все самшитники на обоих склонах Западного Кавказа и по всему Западному Закавказью до Аджарии включительно.

Осенью 2012 года с итальянским посадочным материалом самшита вечнозелёного (*Buxus sempervirens* L.), на территорию Большого Сочи была завезена самшитовая огнёвка из семейства Огнёвки-травянки – серьёзный и опасный вредитель самшита, первые очаги которой в лесных насаждениях Краснодарского края (рисунок 2.10).



Рисунок 2.10 – Гусеница Самшитовая огневка

При содержании в климокамере с постоянной температурой +25 °С гусеницы огнёвки с момента отрождения из яиц до окукливания развиваются в течение 20–23 сут, а стадия куколки длится 8–14 сут; при температуре +18 °С развитие гусениц увеличивается до 30–35 сут, стадия куколки – до 19–25 сут, что с учётом экспериментально определённого порога развития +8 °С соответствует сумме эффективных температур около 580 градусов дней [22].

Как показали опыты европейских учёных, огнёвка способна проходить

полный цикл развития и при среднесуточной температуре +15°C.



Рисунок 2.11 – Бабочка огневки типичной (слева) и меланистической (справа) расцветок

После завершения питания гусеницы окукливаются в кронах поврежденных растений, как правило, зимуют II- и III-го возрастов в плотных белых паутинных коконах между листьями (рисунок 2.11). Особенности климата Сочи приводят к тому, что питание гусениц может продолжаться и в осенне-зимний период.

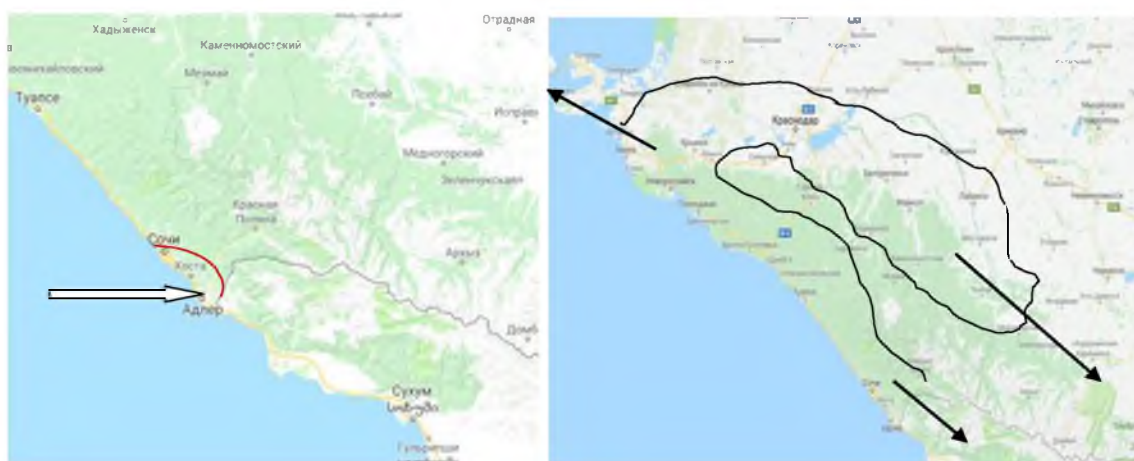


Рисунок 2.12 – Динамика развития инвазии *Cydalimaperspectalis* на Черноморском побережье Кавказа(слева – по состоянию на конец 2012 г., стрелкой показано предполагаемое место завоза и ареал первых повреждений;стрелками показано направление продолжающегося распространения) справа – на 2017 г

Судя по рисунку 2.12 они даже в ноябре–декабре 2017г продолжали наносить вред, и расширялись в ареале распространения, уничтожая не только листву на растениях, но и повредив кору, как на тонких ветвях, так и, частично, даже на скелетных ветвях и стволах

К настоящему времени инвазия самшитовой огневки в лесах Северного Кавказа привела практически к полной гибели всех естественных древостоев самшита, произрастающих в низкогорной части своего ареала.

В 2016 г. огневка уничтожила самшит в Адыгее, где картина его гибели не отличается от произошедшей в районе Большого Сочи (рисунок 2.13).



Рисунок 2.13 – Типичные места произрастания естественных самшитников

Выборочные маршрутные наблюдения и учеты ученых – исследователей Кавказского биосферного заповедника по всей территории распространения проведенные в марте 2017 г. показали, что гусеницы находились во II-III, реже – в IV возрасте. В апреле большинство гусениц пребывало в III-IV возрасте и лишь небольшая часть популяции – в V и VI (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Возрастной состав гусениц огневки в марте 2017 г.

Место и дата Проведения учетов	Общее число учтенных гусениц, экз.	Доля гусениц, % общего числа учтенных, по возрастам				
		II	III	IV	V	VI
с.Верхняя Пластунка, 25 марта	31	9.7	87.0	3.3	0	0
Дагомыское участковое лесничество, кв. 33, выд.4, 25 марта	30	20.0	73.3	6.7	0	0
Хостинское участковое лесничество, кв. 5, 26марта	141	71.6	28.4	0.0	0	0
Марьинское участковое лесничество, кв.41 и 44, 22 апреля	62	0	82.3	17.7	0	0
с.Алексеевка, 22 апреля	88	0	0	43.2	44.3	12.5

Следовательно, в весенний период развитие гусениц в течение одного возраста продолжалось около месяца.

Питание гусениц продолжалось до конца мая середины июня. Таким образом, гусеницы питались и находились в активном состоянии с декабря 2016 г. до июня 2017 г., то есть в течение 190-200 сут.

Первые куколки были обнаружены в конце мая. Окукливание более активно проходило в местах, где гусеницы не полностью уничтожили листву в кронах. Тогда как в полностью дефолиированных участках гусеницы испытывали голодание и окукливались более медленно. Кроме того, не только окукливание, но и вылет бабочек ко времени проведения обследования был завершен в населенном пункте, расположенном на высоте не более 30 м над уровнем моря (таблица 2.1).

Бабочки в древостоях начали летать 7–8 июня, то есть стадия куколки продолжалась примерно 10 суток.

Таким образом, из-за высотной поясности началось заметное расслоение популяции. Если на лесных участках на высоте 300–400 м над уровнем моря (кв. 5 Хостинского участкового лесничества) окукливание в начале июня было

в самом разгаре и на самшите еще можно было встретить довольно большое число гусениц, то в с. Алексеевке лёт основной массы бабочек был уже завершен, а в урочище «Свиноферма», расположенном на высоте около 50 м над уровнем моря, лёт бабочек только начался.

Следовательно, в местах произрастания естественных самшитников развитие огневки отстает примерно на один месяц, по сравнению с озеленительными посадками самшита в Сочи, расположенных на высоте до 50 м над уровнем моря.

Весеннее развитие гусениц самшитовой огнёвки характеризовалось определённой цикличностью и зависело от нескольких ключевых факторов, прежде всего, от высоты над уровнем моря и степени объедания листьев самшита. Наблюдения показали, что каждый этап развития гусеницы занимал примерно месяц.

Период активного питания и роста продолжался с декабря 2016 года по июнь 2017 года, что составляет внушительный срок – от 190 до 200 дней. Это длительное развитие, несомненно, обусловлено климатическими условиями региона и особенностями биологии самого насекомого. Первые куколки были замечены в конце мая, что свидетельствует о завершении стадии активного питания у наиболее развитых особей.

Однако, темпы окукливания существенно различались в зависимости от плотности популяции гусениц и наличия кормовой базы [7]. В местах, где гусеницы практически полностью уничтожили листву самшита, наблюдалось явление голодания, что приводило к замедлению развития и окукливания.

Гусеницы, испытывающие дефицит пищи, очевидно, развивались медленнее и окукливались позже, чем их сородичи, имевшие достаточный доступ к пище. Интересные результаты были получены при анализе пространственного распределения стадий развития.

В населенном пункте, расположенном на высоте не более 30 метров над уровнем моря, к моменту проведения исследования цикл развития огнёвки был практически завершен: вылет бабочек начался 7-8 июня, что говорит о

длительности стадии куколки приблизительно в 10 дней. Это говорит о том, что на низменных территориях, благодаря более благоприятным условиям, развитие самшитовой огнёвки протекало значительно быстрее.

Однако, значительная разница в скорости развития наблюдалась при сравнении различных высотных зон. Так, в лесных массивах на высоте 300-400 метров над уровнем моря (в частности, в 5 квартале Хостинского участкового лесничества) в начале июня окукливание находилось в самом разгаре, и в кронах самшита всё ещё присутствовало значительное количество гусениц. Это контрастирует с ситуацией в селе Алексеевке, где к этому времени основная масса бабочек уже вылетела.

В то же время, в урочище "Свиноферма", расположенном на высоте около 50 метров над уровнем моря, вылет бабочек только начинался. Таким образом, наблюдается чёткая высотная зональность в развитии популяции самшитовой огнёвки.

В местах с естественными зарослями самшита, расположенными на больших высотах, развитие огнёвки отстаёт примерно на месяц по сравнению с озеленительными посадками самшита в Сочи, которые находятся на высоте до 50 метров над уровнем моря.

Это отставание обусловлено, по-видимому, более низкими температурами, меньшей интенсивностью солнечного света и, возможно, другими климатическими факторами, влияющими на скорость развития насекомого. В целом, полученные данные указывают на значительную сложность и разнообразие факторов, определяющих динамику популяции самшитовой огнёвки, и подчеркивают важность учета высотной зональности при проведении мониторинга и разработке мер борьбы с вредителем [24, с.33].

Подробный анализ этих факторов необходим для более эффективного управления популяцией и предотвращения дальнейшего распространения вредителя. Более того, необходимы дальнейшие исследования для выявления специфических условий, влияющих на темпы развития гусениц на разных высотах.

Таблица 2.2 – Состояние популяции самшитовой огневки 10 июня 2017г.

Место сбора	Общее число особей, экз.	Распределение особей, % общего числа, по стадиям развития			
		гусеницы	предкуколки	куколки	свежие куколочные экзувии
Кв. 5 Хостинского уч. лесничества	194	74.23	10.82	14.93	0
Кв.29 Верхне-Сочинского уч. лесничества	43	4.65	39.54	55.81	0
Урочище «Свиноферма»	101	33.66	29.70	31.68	4.96
с.Алексеевка	36	0	0	0	100.0

Такое развитие огневки обеспечивает прохождение ею как минимум 3-х поколений в самом низком поясе произрастания самшита, но на пределе его произрастания, в поясе растительности на высоте 1 500–1 800 м над уровнем моря, огневка, по-видимому, может развиваться только в одном поколении в год.

В нижних областях распространения самшита огнёвка успевает пройти как минимум три жизненных цикла, в то время как в высокогорных районах, на высоте 1500-1800 метров над уровнем моря, вероятно, развивается только одно поколение в год.

Если эта гипотеза подтвердится, то наибольший ущерб самшит понесет в нижних ярусах своего ареала. В высокогорных же популяциях вредоносность может быть относительно небольшой, и существует вероятность сохранения самшита, несмотря на повреждения, наносимые гусеницами огнёвки.

При этом сотрудники Кавказского заповедника им. Х. Г. Шапошникова заметили, что бабочки в большом количестве предпочитают цветы плюща обыкновенного (*Hedera helix* L.).

Точную продолжительность жизни бабочек в естественных условиях установить пока не удалось, но в лабораторных условиях при кормлении 5%-м

сахарным сиропом они жили более 20 дней [29].

В природных популяциях огневки присутствуют бабочки двух цветовых форм: типичной и меланистичной. На Черноморском побережье Краснодарского края, по нашим наблюдениям, доля темных (меланистичных) особей составляет около 13–15% (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Доля меланистичных бабочек огневки в популяциях Черноморского побережья Краснодарского края (Сочинский национальный парк, Геленджикский район)

Место вылова или сбора бабочек	Общее число бабочек, экз.	Доля меланистических особей, %	Примечание
Парк «Дендрарий» г. Сочи	224	13,84	Бабочки из свето- и феромонных ловушек
г. Сочи	62	16,1	Вышли из собранных в естественных самшитниках и выкормленных в лаборатории гусенек
Лазаревское участковое лесничество	87	14,94	То же
Пшадское лесничество (пос. Бетта)	13	15,38	Бабочки из феромонных ловушек

Самки огневки откладывают яйца небольшими группами на поверхность листьев самшита и с верхней, и с нижней стороны листовой пластинки (таблица 2.4), чаще кладки размещены на нижней стороне.

Таблица 2.4 – Размещение яйцекладок самшитовой огневки на листьях самшита

Место сбора кладок	Общее число учтенных кладок	Размещение кладок на разных поверхностях листовой пластинки, % общего числа	
		нижняя	верхняя
Парк «Дендрарий», г. Сочи	7	85,7	14,3
Марьинское участковое лесничество, кв. 44	142	92,3	7,7

В бордюрных посадках Сочинского дендрария максимальное число яиц в одной кладке в июне 2017г. оказалось равным 30 шт., а в естественных самшитниках Марьинского участкового лесничества – 40 шт. В среднем в одной природной кладке содержалось 10 ± 1.8 яйца. По наблюдениям 2017г., доля здоровых яиц в кладке составляла от 86.2 до 100% (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Среднее число яиц в кладках самшитовой огневки в 2017г.

Место и время сбора кладок	Общее число кладок	Среднее число яиц в кладке, шт.		
		всего	здоровых	погибших
Парк «Дендрарий» г. Сочи:	7	10.0 ± 1.4	10.0 ± 1.4	0.0
	72	9.4 ± 0.4	8.1 ± 0.4	3.6 ± 0.3
Марьинское участковое лесничество, в июне	70	10.1 ± 0.6	9.5 ± 0.6	2.0 ± 0.2

При выкармливании в искусственных условиях, как на букетах самшита, так и на ИПС, выяснилось, что гусеницы самшитовой огнёвки склонны к каннибализму, который может достигать 20%. Проведенные учеты показали, что в природных условиях примерно 1/5 часть гусениц погибала в результате каннибализма

Из проанализированных нами 15 трупов гусениц 67.7% погибло от воздействия бактерий, 13.3% от вирусов, 20% в результате иных причин, в последнем случае учтены и гусеницы, имеющие признаки повреждения другими гусеницами, то есть, вероятнее всего, погибшие в результате каннибализма.

В природных условиях гусеницы чаще всего страдают от каннибализма во время линьки, так как линяющая гусеница бывает менее активна и более уязвима.

Во время вспышки массового размножения огневки в тисосамшитовой роще близ п. Хоста гусеницы, из-за отсутствия листвы на самшите, в массе ползали по дорожкам, перилам ограждений и по стволам деревьев, что создавало некомфортные условия для многочисленных туристов.

Работники заповедника старались смести гусениц метлами, что приводило к массовому травмированию насекомых. Все поврежденные гусеницы тут же становились жертвами неповрежденных гусениц, и можно было наблюдать, как одну такую травмированную гусеницу поедают 2–3 других.

Исследования показали, что при искусственном разведении, будь то на побегах самшита или искусственных питательных средах, гусеницы самшитовой огневки проявляют склонность к каннибализму, достигающему до 20%. Наблюдения в естественной среде обитания подтвердили, что примерно пятая часть гусениц гибнет из-за поедания сородичами.

Анализ 15 погибших гусениц выявил, что в 67.7% случаев причиной смерти стали бактериальные инфекции, в 13.3% – вирусные заболевания, а в 20% – другие факторы. В последнюю группу включены особи с признаками повреждений, нанесенных другими гусеницами, что указывает на вероятную гибель в результате каннибализма.

В естественных условиях каннибализм особенно распространен во время линьки, когда гусеница становится менее подвижной и более беззащитной.

Во время резкого увеличения популяции огневки в тисо-самшитовой роще близ поселка Хоста, из-за нехватки листвы самшита, гусеницы массово перемещались по тропинкам, ограждениям и стволам деревьев, создавая неудобства для посетителей.

Попытки сотрудников заповедника смести гусениц метлами приводили к их массовым травмам. Поврежденные особи немедленно становились жертвами здоровых гусениц, и нередко можно было наблюдать, как 2-3 гусеницы поедают одну раненую.

3 Мероприятия по охране и возобновлению реликтовых лесов Кавказа

3.1 Оценка исследований методов борьбы с основными вредителями самшитника на Кавказе

В настоящее время, эффективная борьба с самшитовой огнёвкой сводится к регулярному ручному сбору гусениц (включая смыв водой) и многократному применению химических пестицидов, что успешно практикуется в Сочи, Геленджике и Краснодаре.

Однако, эти методы практически неприменимы в горных лесах Северо-Западного Кавказа из-за сложного рельефа.

Большая часть ареала колхидского самшита характеризуется труднодоступной местностью, что исключает возможность обработки лесов с воздуха [23].

Многие участки произрастания самшита расположены в ущельях и каньонах, на отвесных скалах и узких полках, где даже наземная борьба с вредителем невозможна.

На немногих доступных участках самшит растет в нижнем ярусе густого леса, что также делает невозможным его обработку с воздуха. Зачастую, такие местообитания расположены в карстовых районах, что значительно затрудняет передвижение техники даже по относительно пологим склонам.

Статус большинства популяций самшита и мест их произрастания создает дополнительные трудности, требующие административного вмешательства. Практически все они находятся в водоохранных зонах и зонах водозабора городов Сочи, Майкоп, Апшеронск, Хадыженск, вблизи водотоков.

Многие ценные популяции расположены на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) федерального и регионального значения, что запрещает использование не только химических, но и биологических средств борьбы с огнёвкой.

В 2019–2020 годах проводились испытания эффективности биоинсектицидов (Лепидоцид, Битоксибациллин и Фитоверм) в различных

дозировках против гусениц самшитовой огнёвки разных возрастов (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Опыт по испытанию эффективности биоинсектицидов против гусениц самшитовой огнёвки

В каждом варианте опыта использовали по 10 гусениц. Всего в эксперименте было задействовано 1200 гусениц, разделенных на три возрастные группы по 400 особей в каждой. Обработки проводились однократно на кустах самшита в питомнике, высота кустов составляла 50-70 см.

Утром рассортированных по возрастам гусениц помещали на кусты самшита. После начала питания гусениц проводили повторный учет их количества, а вечером осуществляли обработки.

Кусты самшита тщательно промывали, используя 120 мл рабочей жидкости на куст [32].

Оценку гибели гусениц проводили на 1-е, 3-и, 5-е и 7-е сутки после обработки. Биологическую эффективность биоинсектицидов рассчитывали по формуле Аббота (при отсутствии смертности в контрольной группе) или по формуле Хендерсона-Тилтона (при наличии смертности в контрольной группе):

$$БЭ = (1 - (P2/P1) / (K2/K1)) * 100\% \quad (3.1)$$

где,

БЭ – биологическая эффективность препарата, %

P1 – количество живых гусениц до обработки

P2 – количество живых гусениц после обработки

K1 – количество живых гусениц в контроле до обработки

K2 – количество живых гусениц в контроле после обработки

Для оценки эффективности энтомофагов и паразитоидов против самшитовой огневки использовали эктопаразита гусениц *Habrobracon hebetor* и паразита яиц чешуекрылых, совочную расу *Trichogramma* sp., произведенных филиалом ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» по Ставропольскому краю, Михайловской биолaborатории.

Эффективность энтомофагов определяли в лабораторных условиях. Для *H. hebetor* использовали шесть различных соотношений паразит:хозяин.

Гусениц и энтомофага *H. hebetor* помещали в инсектарии и стеклянные сосуды объемом 3 литра. В опытах с *H. hebetor* использовали гусениц самшитовой огневки старших возрастов. Эффективность *H. hebetor* оценивали через 24 часа и на 5-е сутки после выпуска(рисунок 3.2):

Лепидоцид: Показал умеренную эффективность против гусениц младших возрастов (L1-L2) при максимальной концентрации (10 мл/л воды). Эффективность против гусениц старших возрастов (L3-L4) была низкой.

Битоксибациллин: Проявлял схожие результаты с Лепидоцидом, с умеренной эффективностью против гусениц младших возрастов при максимальной концентрации (8 г/л воды) и низкой эффективностью против гусениц старших возрастов.

Фитоверм: Оказался наиболее эффективным из испытанных препаратов, показав хорошую эффективность против гусениц младших возрастов (L1-L2) при концентрации 1,0 мл/л воды и умеренную эффективность против гусениц старших возрастов (L3-L4) при максимальной концентрации (1,5 мл/л воды).

Рисунок 3.2 – Первые результаты по испытанию препаратов

В опытах с *H. hebetor* использовали шесть различных соотношений паразит:хозяин: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 и 1:10. В каждом варианте опыта использовали по 10 гусениц старших возрастов самшитовой огневки. Гусениц и энтомофага *H. hebetor* помещали в стеклянные сосуды объемом 3 литра, на дно которых помещали небольшое количество листьев самшита для поддержания влажности. Сосуды накрывали марлей для обеспечения вентиляции (рисунок 3.3). Температура в помещении поддерживалась на уровне 25 ± 2 °C [30].



Рисунок 3.3 – Инсектарий с гусеницами *Cydalima perspectalis* *H. hebetor*.

В лабораторных условиях изучали способность паразитических насекомых *Trihogramma* sp. заражать яйца самшитовой огнёвки. Листья самшита с отложенными на них яйцами огнёвки помещали в чашки Петри (по три листа с 3-5 яйцекладками и 50 коконами трихограммы в каждую из шести чашек). Развитие паразитов отслеживали под микроскопом Nikon SMZ745T, оснащённым камерой TOUPCAM USMOS05100KPA.

Совочная раса *Trihogramma* sp. была испытана в лабораторных условиях на яйцах самшитовой огнёвки. Листья самшита с яйцекладками огнёвки были распределены по шести чашкам Петри. В каждую чашку Петри помещалось по три листа самшита с тремя – пятью яйцекладками и 50 коконов трихограммы.

После завершения экспериментов проводился анализ полученных данных. В лабораторном эксперименте с трихограммой оценивали процент зараженных яиц самшитовой огнёвки. Под микроскопом подсчитывали количество яиц, из которых вылупились трихограммы, и сравнивали с общим количеством яиц в каждой чашке Петри. Полученные данные обрабатывались статистически для определения эффективности паразитизма. На основании проведенных исследований делались выводы об эффективности применения *Trihogramma* sp. и *Podisus maculiventris* для контроля численности самшитовой огнёвки. Оценивалась целесообразность использования данных энтомофагов в интегрированных системах защиты самшита от этого вредителя (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Опытный участок по испытанию эффективности *Podisus maculiventris* против гусениц *Cydalimaperspectalis*.

Для изучения вероятности питания гусениц самшитовой огнёвки вечнозелеными древесными растениями в инсектарий размещали следующие растения: мушмула японская (*Eriobotrya japonica*), бересклет японский (*Euonymus japonicus*), лавровишня (*Prunus laurocerasus*), иглица (*Ruscus aculeatus*), мурая (*Murraya* sp.) и раскладывали определенных по полу куколок вредителя (рисунок 3.3). В последующем после вылета бабочек, спаривания, откладки яиц и от рождения гусениц, растения осматривались на предмет повреждений вредителем.

Опыт был повторен: в инсектарий с перечисленными растениями были помещены гусеницы IV – VI возрастов.

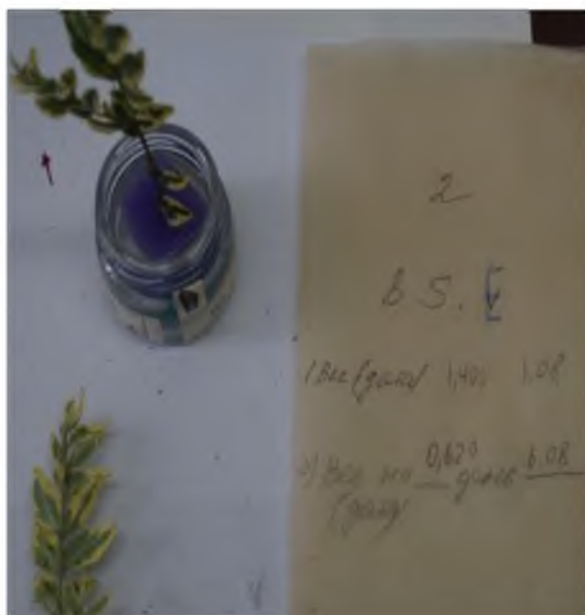
Опыт по определению прожорливости самшитовой огнёвки на растениях р. Вухус проводился в лабораторных условиях по обычной методике изучения особенностей питания насекомых (Кожанчиков, 1961) на трех видах и одной садовой форме самшита :*Buxusbalearica*, *B.sempervirens*, *B.sempervirens*'Elegans',

B.microphylla. Варианты опыта включали по четыре повторности .Предварительно взвешенные ветки самшита погружались в ёмкости с водой и помещались в трехлитровые стеклянные банки, закрытые марлевыми крышками. Растения в каждой повторности заселялась десятью, отродившимися из яйцекладок гусеницами первого возраста. Замена корма проводилась через пять дней.

Поврежденные гусеницами образцы взвешивались на электронных лабораторных весах ВК–300, просчитывалось количество выживших гусениц, и определялся их возраст (рисунок 3.5).



А



Б

Рисунок 3.5 – Опыт по определению пищевой специализации самшитовой огневки, НБС, 2019–2020гг (А–инсектарий с вечнозелеными кустарниками и самшитовой огневкой; Б – результаты взвешивания самшита одной из повторностей *Buxus sempervirens* после питания гусениц L₁–L₂)

Выживших гусениц повторно отсаживали на вновь взвешенные образцы. Опыт был продлен до достижения гусеницами самшитовой огневки IV возраста. В конечном итоге, эти исследования помогут сохранить самшитовые насаждения и предотвратить дальнейший ущерб, наносимый самшитовой огневкой.

Чтобы спасти коренные популяции самшита колхидского на российском Кавказе, требуется одновременное и решительное вмешательство по двум направлениям: административному и лесозащитному.

Только при условии реализации всех этих мер можно надеяться на сохранение коренных популяций самшита колхидского на российском Кавказе.

После создания детальной карты распространения самшита в России, основанной на данных национальной системы лесоустройства и представленной в виде лесохозяйственных выделов, необходимо выделить несколько крупных (десятки гектаров) участков с самшитом. Этим участкам будет присвоен особый охранный статус, аналогичный упраздненному понятию "генетический резерват".

При выборе этих участков важно учитывать следующие критерии: отсутствие самшитовой огнёвки, круглогодичная транспортная доступность, возможность передвижения людей с опрыскивателями, удаленность от водоемов и расположение на ровных участках местности (плакорах).

Подобные популяции самшита, отвечающие этим требованиям, предположительно находятся в Гуамском и Черниговском лесничествах Краснодарского края, а также в Майкопском лесничестве Республики Адыгея, и, возможно, сохранились на территориях Кавказского государственного природного биосферного заповедника (КГПБЗ) или Сочинского национального парка (СНП) [31].

Для эффективной и долгосрочной охраны самшита предлагается включить эти участки в состав КГПБЗ в качестве новых кластеров, аналогичных Тисосамшитовой роще. Им будет присвоен статус "биосферный полигон", что позволит легально применять пестициды для борьбы с

вредителями и болезнями самшита колхидского в необходимом количестве для достижения устойчивого защитного эффекта (в соответствии со статьей 103 Лесного Кодекса РФ).

При обнаружении новых очагов самшитовой огнёвки необходимо незамедлительно принимать меры по их локализации и уничтожению любым разрешенным для таких ценных популяций самшита способом.

3.2 Меры по возобновлению самшитника в Сочинского национальном парке (СНП)

Ученые Борисов и др., приняли самое активное участие в создании проекта по восстановлению этого вида. Благодаря обработке самшитовых насаждений в парке суспензией спор местного штамма энтомопаразитического гриба (SNP-08 *Isaria fumosorosea*), выделенного в бассейне реки Сочи удалось уберечь от гибели небольшие фрагменты самшитников.

Таблица 3.1 – Участки реинтродукции в 12 участковых лесничествах Сочинского национального парка

Площадь самшита	участкового лесничества СНП	Площадь самшитников	Сохранилось в настоящее время	Площадь погибших самшитников %	Площадь посадок в 2020–2022 гг., га	Кол-во посадок 2020–2022 гг., шт	Приживаемость, %
198,2	Марьинское	135	1,5	98,9	1,1	4900	87–91
798,6	Головинское	798,65	0	100	0,45	2100	99–100
284,4	Мацестинское	142	0	100	0,1	500	100
623	Кудепстинское	465	0	100	0,7	3000	90
356,4	Адлерское	329,8	0	100	0,9	3858	93
411,5	Весёловское	126,3	0	100	0,6	3000	98
535,2	Дагомысское	252,3	0	100	0,3	500	90
5,7	Кепшинское	5,7	0	100	0,37	2000	91–99
48,7	Лазаревское	25,1	0	100	0,4	2500	88–92
137,7	Нижне-Сочинское	59	0	100	0,2	1000	54
1127	Верхне-Сочинское	522,8	0	100	0,6	3000	98
527	Солох-Аульское	527	1,5	99,7	0,2	1000	98
5075,7	ИТОГО	2947,04	3,0	99,9	5,92	27358	—

Благодаря ручному удалению гусениц и применению химических средств защиты, таких как «Фитоверм, КЭ» и «Сэмпай КЭ», удалось уберечь насаждения самшита колхидского, произрастающие в парке «Дендрарий» и вблизи научного отдела. Эти растения впоследствии послужили главным источником семян.

На начальном этапе Сочинский национальный парк ставил своей целью сбор семенного материала для обеспечения долгосрочной сохранности генетического фонда самшита колхидского, пригодного для будущей реставрации (таблица 3.1) [9].

В течение первого этапа (октябрь 2016 г. – декабрь 2017 г.) предполагался сбор семян самшита колхидского с уцелевших деревьев и кустарников, произрастающих в различных частях ареала. Этот подход был важен для поддержания популяционного и генетического разнообразия вида.

Параллельно со сбором семян, для контролируемого восстановления самшита, было необходимо организовать питомник для выращивания саженцев самшита колхидского (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Результаты и перспективы восстановления самшитников в Сочинском национальном парке

участкового лесничества СНП	Площадь самшитни- ков	Сохранил ось в настояще- е время	Площадь погибших самшитник- ов %	Площадь посадок в2020– 2022гг.,га	Кол-во посадок 2020– 2022гг.,шт	Приживае- мость, %
Марьинское	135	1,5	98,9	1,1	4900	87–91
Головинское	798,65	0	100	0,45	2100	99–100
Мацестинское	142	0	100	0,1	500	100
Кудепстинское	465	0	100	0,7	3000	90
Адлерское	329,8	0	100	0,9	3858	93
Весёловское	126,3	0	100	0,6	3000	98
Дагомыское	252,3	0	100	0,3	500	90
Кепшинское	5,7	0	100	0,37	2000	91–99
Лазаревское	25,1	0	100	0,4	2500	88–92
Нижне- Сочинское	59	0	100	0,2	1000	54
Верхне- Сочинское	522,8	0	100	0,6	3000	98
Солох- Аульское	527	1,5	99,7	0,2	1000	98
ИТОГО	2947,04	3,0	99,9	5,92	27358	—

Начиная с 2020 года на территории 12 участковых лесничеств (в границах естественного ареала вида) на общей площади 5,92 га были осуществлены первые посадки саженцев самшита колхидского, достигшего пятилетнего возраста, выращенных из семян.

Изначально планировалось, что восстановление лесных массивов будет проводиться постепенно в течение 4-5 лет, однако сейчас реализация этой программы продлена до 2030 года.

Семена, собранные с уцелевших деревьев, высевались в специальном питомнике. Для выращивания рассады были оборудованы две большие теплицы. Количество высеваемых семян варьировалось в зависимости от урожайности и объема собранного материала. К 2021 году объем высева достиг 300 тысяч штук. С учетом естественной убыли на разных этапах роста, ожидается, что к моменту пересадки в открытый грунт будет получено не менее 50 тысяч жизнеспособных саженцев.

Двухлетние сеянцы из теплицы пересаживаются на открытые участки, где они доращиваются до пятилетнего возраста, после чего используются для создания новых лесных насаждений (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Стриженный бордюр самшита колхидского в партере научного отдела СНП

Результаты и перспективы восстановления самшитников в Сочинском национальном парке путём черенкования в питомнике. В общей сложности в 2020 году было высажено 17358 экз. этого реликтового дерева. В 2021–2022 годах общее количество высаженных саженцев достигло 27358 экз.

Очередные 5000 саженцев выращено для посадок в 2023 году, причём впервые посадки запланированы в Аибгинском участковом лесничестве, где самшит произрастал на верхнем высотном пределе распространения в ущелье реки Псоу (рисунок 3.7).

Сочинском национальном парке искусственное восстановление самшитников до 2030 года планируется на площади не менее 30 га и естественное восстановление за счёт самосева и образования семян.

следует отметить наличие единичных разновозрастных сеянцев самосева на всех, без исключения, участках погибших самшитников на территории Сочинского национального парка, а также в соседней Республике Абхазия.

их возраст колеблется от 1 до 7 лет что опровергло бытовавшее мнение о сохранении всхожести семян самшита в течение года.

установлено, что в отсутствие маточников, полностью погибших в 2014 году, сохранявшиеся в почве семена давали всходы до 2021 года включительно, но их естественное восстановление не вполне возможно, требуется дополнительное вмешательство человека.

рассматриваемый период 2022–2030 годов планируется высадить 90 тысяч саженцев самшита, доведя общую численность культур до 112500 экз.

Рисунок 3.7 – План восстановления самшита колхидского в СНП

На реинтродукционных участках ведётся постоянный мониторинг состояния растений, отмечаются возникающие болезни и повреждения фитофагами, своевременно применяются разрешённые Минприроды России химпрепараты низкого класса опасности.

В Головинском участковом лесничестве парка культуры самшита

представлены четырьмя группами. Две расположены в верховье реки Кодеж (Матросская Щель), две других – на рекреационном объекте «33 водопада». Здесь растения хорошо перенесли пересадку из питомника в природные биотопы. Была отмечена высокая приживаемость саженцев, их здоровый внешний вид, отсутствие повреждений огнёвкой (рисунок 3.8).



Рисунок 3.8 – Дорастивание саженцев самшита в питомнике СНП



Рисунок 3.9 – Двухлетние сеянцы самшита, взошедшие в 2020 году из семян, пролежавших в почве 7 лет

Результаты и перспективы восстановления саженцев в Сочинском

национальном парке в Матросской щели составил около 1 %, у «33 водопадов» 100 % приживаемость (рисунок 3.9). Показательно, что в возрасте 7–8 лет многие растения черенкового происхождения начали цвести, завязали плоды, которыми будет пополняться природный фонд семян.

В рамках масштабной программы по восстановлению популяции самшита колхидского, серьёзно пострадавшей от нашествия огнёвки, в Сочинском национальном парке были проведены работы по реинтродукции этого ценного растения в нескольких лесничествах.

Реинтродукция в Лазаревском участковом лесничестве самшита была осуществлена в двух живописных ущельях, исторически являвшихся ареалом произрастания этих растений – в ущелье реки Цусхвадж и в ущелье реки Чудо Красотка.

В ущелье реки Цусхвадж приживаемость саженцев достигла впечатляющих 88%. Были зафиксированы, успехи адаптации к новым условиям хотя, около 1-2% саженцев продемонстрировали признаки хлороза – пожелтения листьев.

Специалисты связывают это явление с суровой снежной зимой 2021-2022 годов, которая, очевидно, ослабила молодые растения, снизив их устойчивость к неблагоприятным условиям. Дальнейшие работы по восстановлению популяции самшита были проведены в Марьинском лесничестве (рисунок 3.10).



Рисунок 3.10 – Участок самшита в Марьинском лесничестве СНП

Два из четырёх расположены на левом берегу реки Псецуапсе, в лесных кварталах 70, а третий реинтродукционный участок заложен в квартале 41 на правом берегу этой реки.

Обнадеживает факт приживаемости молодых самшитов от 87 до 91%, причём большинство растений находилось в отличном состоянии. Многие из них даже зацвели и завязали плоды, что свидетельствует о полной адаптации и готовности к дальнейшему развитию. и эффективность выбранных методов реинтродукции (рисунок 3.11).



Рисунок 3.11 – Саженьцы самшита в Дагомысском лесничестве СНП

Один из двух участков оказался в глубине ущелья реки Восточный Дагомыс, другой – на территории рекреационного объекта «Водопад Дм Дм Бон». Прижилось в общем 90% саженьцев, которые успешно перезимовали, и их состояние оценивается как удовлетворительное.

В Верхне-Сочинском участковом лесничестве работы по восстановлению самшитовых лесов проводились в период с 2020 по 2022 годы. Здесь были созданы культуры самшита вдоль ручья Орехового (Мельничного), по обоим его берегам, на месте бывшего самшитника. Приживаемость растений достигла впечатляющих 98%, а состояние саженьцев оценивается как удовлетворительное. Случаи хлороза отмечались единично. Примечательно, что у 15% саженьцев наблюдалось цветение и завязывание плодов – это говорит о хорошей адаптации растений и высокой вероятности естественного

воспроизводства.

В Адлерском участковом лесничестве был реализован второй по площади и количеству высаженных саженцев проект по реинтродукции самшита. К сожалению, подробные данные о результатах в предоставленном тексте отсутствуют.

Результаты этих работ свидетельствуют о высокой эффективности принятых мер и дают надежду на успешное восстановление самшитовых лесов в регионе.

В целом, факт реализации такого масштабного проекта реинтродукции самшита колхидского в различных лесничествах Сочинского национального парка являются очень положительными. Высокая приживаемость саженцев, их хорошее состояние, а также цветение и плодоношение многих растений свидетельствуют о том, что принятые меры по восстановлению популяции этого ценного вида являются эффективными.

Несмотря на некоторые проблемы, связанные с неблагоприятными погодными условиями и единичными случаями поражения огнёвкой, перспективы восстановления самшитовых лесов в Сочи выглядят достаточно оптимистично, хотя как мы понимаем - это долгосрочный процесс, требующий постоянного внимания и усилий со стороны специалистов.

Заключение

Таким образом, существование вида на территории Южной Осетии находится под угрозой вымирания. Без применения биологических и химических препаратов спасти реликтовый самшитник не удастся. Этот факт усугубляется большим природоохранным и биогеографическим значением рассматриваемого участка, т.к. является свидетельством былого распространения вида и по левобережным притокам р. Кура.

Необходимо проведение защитных обработок всех территорий, где произрастает самшит. В сложившейся ситуации необходимо создание достаточно обширного резервного фонда семян колхидского самшита, выращиваемого в закрытых условиях, с целью отдаленной реинтродукции в места былого распространения.

Из всего изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Леса Кавказа, благодаря орографическим различиям, климатическим условиям и типам почв, характеризуются довольно широким разнообразием видов и пород с одновременным распространением фитопатогенных заболеваний. Более типичные болезни древесных пород: пожелтение (побурение) и отмирание хвои и листьев, мучнистая роса, ржавчина, пятнистость, парша, некроз коры, рак, вилт (увядание), гниль, «ведьмины метлы», деформация листьев и др..

2. Из реликтовых лесных эндемиков, в естественных условиях России встречается Самшит колхидский, в Краснодарском крае (внесен в Красные книги (1984) и Республике Адыгея (2000) , и в трёх изолированных анклавах (два на северном макросклоне Кавказа, один – на Черноморском Побережье), причем большинство локальных популяция самшита изолировано.

3. Особенность этого уникального растения очень твердый ствол и медленный рост, в разрезе нельзя заметить невооруженным глазом годовичные кольца, что указывает на длительные сроки восстановления взрослой особи. Растение теневыносливо, предпочитает умеренно влажную почву, но

требователен к влажности воздуха, замечательно чувствует себя в полутени, при этом мирится и с открытым солнцем, поэтому успешно прижилось в местных условиях.

4. Однако начиная с осени 2012 года территории с его насаждениями оказались в катастрофически критическом состоянии, когда с итальянским посадочным материалом самшита вечнозелёного (*Buxus sempervirens* L.), на территорию Большого Сочи была завезена самшитовая огнёвка из семейства Огнёвки-травянки – серьёзный и опасный вредитель всех видов.

5. Уже в 2014 году, по предварительным оценкам ученых, санитарное состояние насаждений составляло 1 балл, т.е. повредила все самшитники на обоих склонах Западного Кавказа и по всему Западному Закавказью до Аджарии включительно. Если площадь очагов массового размножения самшитовой огнёвки, в 2013 г. составила около 3,5 га, к октябрю 2014 г. достигла 144,0 га, а концу 2014 г. контролируемых учреждениями МПР РФ, достигла >3400 га.

6. В поисках борьбы с этим уникально вредоносным вредителем в 2019–2020 гг. проводились испытания эффективности биоинсектицидов в трёх нормах применения против гусениц разных возрастов: Лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд спор/г) (3; 5; 10 мл/л воды), Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд спор/г) (4; 6; 8 г/л воды), Фитоверм, КЭ (Аверсектин С 10 г/л) (0,4; 1,0; 1,5 мл/л воды). Опыты не дали ощутимых результатов и выделить эффективность какого-то из этих препаратов не удалось.

7. В опыте по изучению эффективности биологических методов борьбы, т.е. энтомофагов и паразитоидов, использовали гусениц эктопаразита *Nabrobracon hebetor* и паразита яиц чешуекрылых совочную расу *Trihogrammasp* производства филиала ФГБУ «Российский сельскохозяйственный центр» по Ставропольскому краю.

8. Опыты в искусственных условиях, позволили установить, что гусеницы самшитовой огнёвки особенно во время линьки склонны к

каннибализму, который может достигать 20%. В частности по подсчетам мертвых - 67.7% погибло от воздействия бактерий, 13.3% от вирусов, 20% в результате иных причин, то есть, в результате каннибализма.

9. Таким образом, на Северо Западном Кавказе (а также в Абхазии) складываются предпосылки для локального или тотального (на побережье) вымирания самшита колхидского.

Рекомендации и предложения:

Учитывая высокую приживаемость от 88 до 100 процентов, необходимо приложить усилия по сбору генетически здоровых растений и восстановлению, на которые естественно потребуются не малые финансовые вложения.

Следует продолжать более глубокие изучение ареала его распространения, разработка мер по его охране и предотвращению дальнейшего сокращения численности, которое может быть вызвано как антропогенными факторами, так и естественными процессами.

Необходимо проводить ручной сбор гусениц до их окукливания и формирования бабочек для уменьшения откладки яиц и дальнейшего размножения.

Список использованной литературы

1. 80-летию основателя ИЭГТ КБНЦ РАН чл.-корр. РАН А.К. Темботова и 80-летию Абхазского государственного университета, Сухум, Абхазия 10-14 сентября 2012 г. - Сухум, 2012. – С. 16-17.
2. Воронцов, А. И. Патология леса / А. И. Воронцов. – М.: Лесн. промышленность, 2011. – 269 с.
3. Воронцов, А. И. Технология защиты леса / А. И. Воронцов, Е. Г. Мозолевская, Э. С. Соколова. – М.: Экология, 2002. – 304 с.
4. Гасич, Е.Л. Новый для Абхазии вид *Calonectria pseudonaviculata* – возбудитель ожога самшита / Е.Л. Гасич, И.А. Казарцев, Ф.Б. Ганнибал, А.Г. Коваль, Н.П. Шипилова, Л.Б. Хлопунова, Е.И. Овсянникова // Микология и фитопатология. – 2013. – Т. 47. – № 2. – С. 129-131.
5. Гниненко, Ю.И. Самшитовая огнёвка – новый инвазивный организм в лесах российского Кавказа / Ю.И. Гниненко, Н.В. Ширяева, В.И. Щуров // Карантин растений: Наука и практика, 2014. - № 3 (7). - С. 32 – 39.
6. Грабенко, Е.А. Ботаники бьют тревогу / Е.А. Грабенко // Кавказ заповедный, 2011. - № 4 (87). – С. 2.
7. Грицевич, А. Самшитовая огневка уничтожает реликтовые лесные массивы в Адыгее// Кавказский Узел. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kavkaz-uzel.ru/articles/266651/> (дата обращения: 08.04.2025)
8. Гудкова, Н. Перспективы и проблемы развития экологического туризма в Сочинском регионе в период подготовки и проведения Олимпийских и Паралимпийских зимних игр 2014 года // Инновации. Менеджмент. Маркетинг. Туризм (ИММТ-2013). Сочи: РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ», 2013. С.36–41.
9. Дворецкая, Е.В. Вспышка заболеваемости самшита колхидского в Сочинском национальном парке / Дворецкая Е.В. // Экологический Вестник Северного Кавказа. Т. 7. №2. - Краснодар, 2011. - С.2–7

10. Ескин, Ю.Н., Бибин, А. Очаг самшитовой огневки в тисо-самшитовой роще. [Электронный ресурс]. URL: http://media.wix.com/ugd/2da3f2_c168ba631bb346f4afd907a1fc693997 (дата обращения: 15.05.2025)
11. Жуков, А. М. Грибные болезни лесов Верхнего Приобья / А. М. Жуков. – Новосибирск: Наука, 2008. – 246 с.
12. Журавлев, И. И. Диагностика болезней леса / И. И. Журавлев. – М.: Сельхозиздат, 2012. – 192 с.
13. Журавлев, И. И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников / И. И. Журавлев, Т. Н. Селиванова, Н. А. Черемисинов. – М.: Лесн. пром-сть, 2009. – 246 с.
14. Кобец, Е. В. Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах Европейской части России / Е. В. Кобец. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 16 с.
15. Колганихина, Г.Б. Годичная динамика состояния самшита колхидского и развитие цилиндрокладидоза в Сочинском национальном парке // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2014. – № 6 (Т. 18). С. 202 – 209.
16. Кравченко, С. В. Сочи Хостинская тисо-самшитовая роща оказалась под угрозой исчезновения из-за новой бабочки-вредителя. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kavkaz-uzel.ru/articles/248323/> (дата обращения: 16.04.2025)
17. Красная книга Республики Южная Осетия. Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2017. 304 с.
18. Крутов, В. И. Грибные болезни хвойных пород в искусственных ценозах таежной зоны европейского Севера СССР / В. И. Крутов. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1989. – 206 с.
19. Крутов, В. И., Хансо, М.Э. Побеговый рак (склеродерриоз) сосны: диагностика, профилактика и меры борьбы / В. И. Крутов, М. Э. Хансо. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. – 105 с.
20. Лесохозяйственный регламент Апшеронского лесничества от 2018

г., 422 с.

21. Материалы юбилейной конференции, посвященной 100-летию Батумского ботанического сада. – Батуми, 2013. – Ч. II. – 212 с.

22. Мозолевская, Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – М.: Лесн. промсть, 2004. – 152 с.

23. Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней. – М., 1997. – 108 с.

24. Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 86 с.

25. Негруцкий, С. Ф. Корневая губка / С. Ф. Негруцкий. – М.: Агропромиздат, 1986. – 200 с.

26. Положение о лесопатологическом мониторинге / Лесное законодательство Российской федерации: сб. норм, правовых актов. – М.: Росгипролес, 1999. – С. 331-336.

27. Самшит колхидский: ретроспектива и современное состояние популяций // Труды Сочинского национального парка. Вып. 7. М.: Буки Веди, 2016. 206 с.

28. Семенова, И. Г. Фитопатология: учеб. для студ. вузов / И. Г. Семенова, Э. С. Соколова. – М.: Академия. 2003. – 480 с.

29. Сергеева, Е. Зеленый коридор для бабочки – огневки // [Электронный ресурс]. URL: <http://yug.svpressa.ru/society/article/97230/> (дата обращения: 06.05.2025)

30. Справочник по защите леса от вредителей и болезней. – М.: Агропромиздат, 1988. – 414 с.

31. Ширяева, Н.В. Новые виды вредителей древесных и кустарниковых растений в Сочинском парке «Дендрарий» // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, - С.: 2015. Вып. 211. С. 243–253.

32. Щуров, В.И., Кучмистая, Е.В., Вибе, Е.Н., Бондаренко, А.С., Скворцова, М.М. Самшитовая огнёвка *Cydalimaperspectalis* (Walker, 1859) –

настоящая угроза биологическому разнообразию лесов Северо-Западного Кавказа//Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015. Вып. № 2 (53). С. 178–190.

33. Экологическая стратегия «Сочи-2014». М.: АНО ОК «Сочи-2014», 2009. С.12. [Электронный ресурс]. URL: <http://xn---7sbbfifdf3bzb6adm6k7bg.xn--p1ai/indexhp/obshchestvo/6509--nagrada-nashla-svoego-geroya> (дата обращения: 14.05.2025)