

## ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ СОСНЫ ПИЦУНДСКОЙ НА ТЕРРИТОРИИ КОМПЛЕКСА «ТРОПА ЗДОРОВЬЯ»

И.В. Бабкин<sup>1</sup>, С.А. Козырь<sup>1</sup>, Д.Н.Никифоров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования «Эрудит» муниципального образования город-курорт Геленджик, ул. Нахимова, д.12А, г. Геленджик, 353475, Россия.*

*E-mails: biv3012@mail.ru; skozirs@mail.ru*

<sup>2</sup>*Сочинский национальный парк, ул. Луначарского, д. 234, г. Геленджик, 353465, Россия.*

*E-mail: nikiforovdn@mail.ru*

**Ключевые слова:** *сосна пицундская, антропогенная нагрузка, оценка жизненного состояния деревьев, класс дефолиации, класс дехромации (пожелтения), «Тропа здоровья»*

**Аннотация.** Данная статья основывается на результатах первой работы из серии планируемого многолетнего мониторинга местообитания сосны пицундской, представленной на ежегодном конкурсе исследовательских проектов школьников в рамках краевой научно-практической конференции «Эврика» Малой академии наук учащихся Кубани в 2022-2023 учебном году. Представлено описание жизненного состояния сосны пицундской, произрастающей на территории комплекса «Тропа здоровья» в г. Геленджике, в период январь-март 2022 года. Оценка жизненного состояния леса по сосне базируется на методе биоиндикации. Сосна, как модельный вид-биоиндикатор, очень чутко реагирует на малейшее изменение условий произрастания, в том числе и загрязнения среды. Полученные сведения позволили провести пропагандистскую работу в школе, в результате которой учащиеся были ознакомлены с результатами антропогенного воздействия на жизненное состояние сосны пицундской и изучаемую территорию.

## ASSESSMENT OF THE VITAL CONDITION OF THE PITSUNDA PINE ON THE TERRITORY OF THE «HEALTH TRAIL» COMPLEX

I.V. Babkin<sup>1</sup>, S.A. Kozir<sup>1</sup>, D.N. Nikiforov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Municipal autonomous institution additional education «Center for Additional Education «Erudite» municipal formation of the resort city of Gelendzhik, Nahimova St., 12A, Gelendzhik, Russian Federation.*

<sup>2</sup>*Sochi National Park, Lunacharskogo St., 234, Gelendzhik, Russian Federation.*

**Keywords:** *Pitsunda pine, anthropogenic load, assessment of the vital state of trees, defoliation class, dechromization (yellowing) class, «Health Trail»*

**Summary.** This article is based on the results of the first work from a series of planned long-term monitoring of the Pitsunda pine habitat, presented at the annual competition of research projects for schoolchildren as part of the regional scientific and practical conference "Evrika" of the Kuban Minor Academy of Sciences of Students in the 2022-2023 academic year. A description of the vital condition of the Pitsunda pine growing on the territory of the «Health Trial» complex in Gelendzhik in the period January-March 2022 is presented. Assessment of the vital state of the forest by pine is based on the method of bioindication. Pine, as a model bioindicator species, is very sensitive to the slightest change in growing conditions, including environmental pollution. The information obtained made it possible to carry out propaganda work at the school, as a result of which the students were acquainted with the results of anthropogenic impact on the life condition of the Pitsunda pine and the study area.

В последние два десятилетия на территории многих стран Европы и в России наблюдается массовое повреждение и деградация лесов. Причины этого кроются в разнообразных антропогенных воздействиях на лесные массивы.

Болезни деревьев от отравления химическими выбросами стали необратимыми и в некоторых районах приняли размер экологической катастрофы. Доказана взаимосвязь жизненного состояния деревьев с загрязнением, причем особенно страдают хвойные породы. Природная долговечность лесных пород идет им не на пользу.

Лес значительно страдает также и от неумеренной, нерегулируемой рекреации – отдыха людей на природе. Всем вышеперечисленным антропогенным воздействиям подвержены искусственные насаждения сосны пицундской на территории комплекса «Тропа здоровья» в окрестностях Геленджика. Именно этим обусловлена актуальность проблемы.

С января 2022 года мы стали осуществлять сбор сведений и материалов по состоянию этого комплекса, а также проводить пропагандистскую работу среди населения, экологические десанты по очистке от бытового мусора.

Данная работа является первой из серии планируемого многолетнего мониторинга местообитания сосны пицундской.

**Целью работы** является - оценка жизненного состояния сосны пицундской на территории комплекса «Тропа здоровья».

**Задачи исследования:**

- изучить литературу по теме;
- запросить данные по изучаемому участку в Сочинском национальном парке;
- определить жизненное состояние сосны пицундской по классу дефолиации, степени пожелтения;
- провести маршрутный учет антропогенных воздействий на исследуемую местность;
- провести агитационное мероприятие в школе по охране окружающей среды.

**Леса из сосны пицундской**

Сосна пицундская является наиболее древним представителем флоры, сохранившимся до наших дней на Северо-Западном Кавказе. Причем это аборигенный реликтовый вид, переживший здесь ледниковую эпоху, а не мигрировавший в более поздний ледниковый период (Алтухов, Литвинская, 1989).

Сосна пицундская впервые была описана ботаником Христианом Стевенем и видовое название получила по мысу Пицунда, где автор впервые обнаружил данный вид. Это было в 1838 году, однако, не сразу вид был признан. Его называли сосной абазинской, колхидской, абхазской, приморской. Оспаривалось и авторство Стевена (Алтухов, Литвинская, 1989).

Сосна пицундская произрастает в прибрежной полосе, и только около Геленджика уходит от побережья на 5-6 километров. Всего на Черноморском побережье леса из сосны пицундской занимают площадь около 1540 га. Сосна пицундская – неприхотливая порода: нетребовательная к почве, произрастает иногда на голой материнской породе, солеустойчивая, отличается повышенной смолопродуктивностью. Сосна светолюбива, в молодом возрасте хорошо переносит небольшое затенение, но с 10 лет требует значительного освещения. Крона редкая, ветви далеко отходят в сторону. Хвоя живёт два года, шишки не опадают и несколько лет так и остаются раскрытыми на деревьях (Литвинская, 2006).

В благоприятных условиях обитания сосна в возрасте ста лет достигает 40 м. при диаметре ствола – 90 см. При неблагоприятных условиях она приобретает искривленный ствол, достигая всего 6–12 метров. Растет сосна быстро, особенно в возрасте до 30 лет. Крона редкая, из далеко расходящихся ветвей. У молодых 20–30 летних растений она имеет коническую форму, а к тому времени, когда рост замедляется, становится зонтиковидной. Хвоя длиной до 15 см и шириной 1 мм светло-зеленая, колючая, но мягкая.

Женские шишки на коротких ножках, одиночные, реже по две-три, 6–10 см длины, красновато-бурые, блестящие (Нагалеvский, 1994).

Лесовод А.И. Колесников писал в 1966 году: «...Небольшие участки сосны пицундской, сохранившиеся до наших дней в районе Анапа-Новороссийск, в крайнем северо-западном пункте распространения её на Черноморском побережье Кавказа, требуют тщательного охранения, так как они представляют большой научный интерес, а также являются источником получения семян этой наиболее морозостойкой климатической формы сосны пицундской для озеленения и лесокультурных целей в приморской части данного района».

### **Эколого-географическая характеристика насаждений сосны пицундской на территории комплекса «Тропа здоровья»**

Насаждения сосны пицундской на территории комплекса «Тропа здоровья» расположены на юго-восточной окраине Города Геленджика, в районе микрорайона Парус. Площадь около 5 гектаров. Посадки сосны осуществлялись в период с 1960–1970 годов. Средний возраст древостоя составляет 50–60 лет, высота деревьев 12–15 метров, диаметр стволов 20–40 см. Почва, на которой произрастает сосна, перегнойно-карбонатная, маломощная, щебенисто-каменистая, материнская порода – мергелистый сланец (по данным отчётов Геленджикской горно-лесной лаборатории НИИ горного лесоводства и экологии леса).

Большая часть комплекса представлена частыми насаждениями, встречаются участки с преобладанием в подлеске скумпии, граба восточного, держи-дерева. Сосна пицундская имеет вредителя – короеда blastofagus, наносящего значительный вред естественным насаждениям (Литвинская, 1983). В течение последних двух столетий сосна пицундская находится под мощным антропогенным прессом. Рекреационная нагрузка, оказываемая на данный комплекс – высокая.

Основываясь на полученных сведениях, мы представляем описание жизненного состояния сосны пицундской, произрастающей на территории комплекса «Тропа здоровья» в период январь – март 2022 года. Применяемые в работе методики предусматривают проведение исследований на постоянных площадках и могут быть использованы как для долговременного мониторинга, так и для разовых исследований.

### **Выбор площадки и отбор деревьев для проведения измерений**

Площадка для изучения жизненного состояния деревьев должна находиться в достаточно обширном массиве леса, площадью не менее 1 га (участок 100 на 100 м). Основные точки площадки должны располагаться примерно на равном расстоянии от границы леса. Площадки не должны располагаться на опушках, лесных окраинах, лесных дорогах или тропинках. Желательно, чтобы площадка была удалена от этих объектов не менее, чем на 25 метров.

При отборе деревьев обеспечивалась случайная выборка деревьев. Исследователь самостоятельно выбирал только центральную точку площадки. От центральной точки (дерева) на север, запад, юг и восток при помощи компаса и рулетки (шагами) откладывали по 25 м. На следующем этапе разметки площадки около каждой угловой точки выбрали по 5 ближайших деревьев. Эти деревья нумеровались буквенно-цифровыми индексами. Буква обозначает направление по сторонам света от центральной точки площадки, а цифра – номер дерева на этой стороне света (рис. 1). Сроки проведения описаний – в любое время года. Периодичность – 1 раз в год. Для исследуемой площадки составляли паспорт.

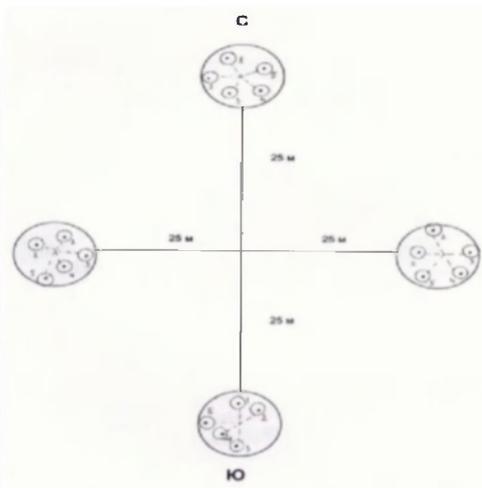
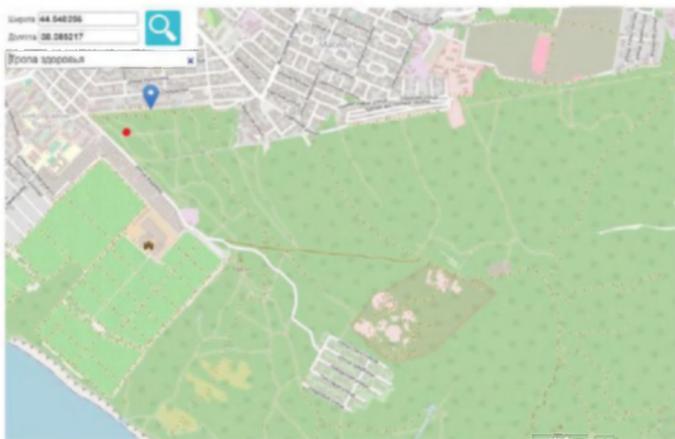


Рис. 1. Расположение деревьев на площадке территории комплекса «Тропа здоровья».

**Оценка состояния насаждений сосны пицундской на территории комплекса «Тропа здоровья»**

**1. Паспорт площадки**

**Географическое и административное положение:**

Выбрали площадку 50 х 50 м (S 2500 м<sup>2</sup>) в обширном массиве леса, который граничит с жилым микрорайоном «Парус». Площадка располагается на юго-восточной окраине города Геленджика, отдалена от проезжей части и от «Тропы здоровья» на 100 м.

**2. Описание площадки:**

- а) высота местности над уровнем моря (примерно 300 м)
- б) расположена на юго-восточном склоне (угол склона 30<sup>0</sup>)
- в) почва перегнойно-карбонатная, маломощная, щебенисто-каменистая, материнская порода – мергелевый сланец.

**3. Основные данные о типе леса:**

Сосна пицундская, скумпия кожевенная, дуб скальный, можжевельник красный, граб восточный (грабинник).

**4. Основные данные о выбранных деревьях на площадке**

Повреждения деревьев характеризуются (рис. 2):

- ожогами – 70% (14 деревьев);
- механическими повреждениями, зарубками – 5% (1 дерево);
- следами от насекомых: 25% (5 деревьев);
- лишайниками – 20% (4 дерева).

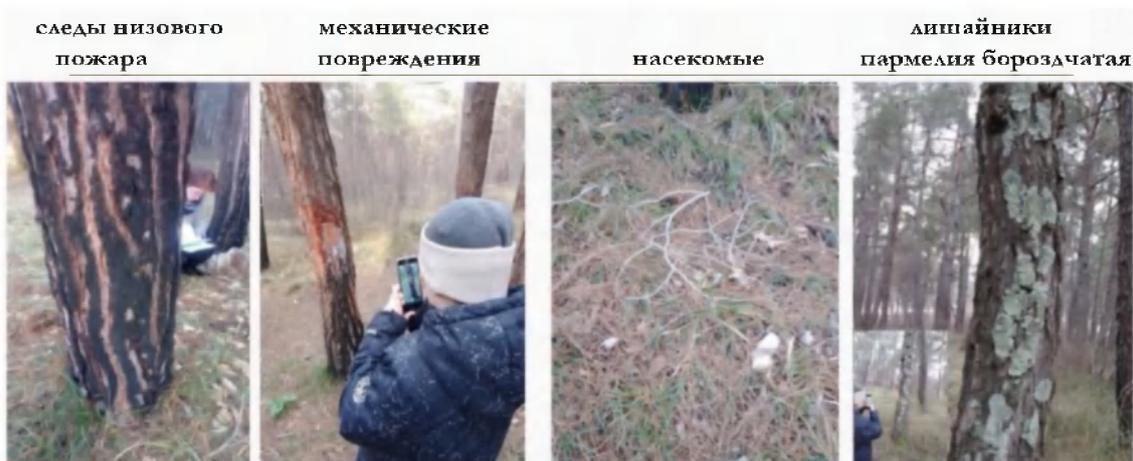


Рис. 2. Основные виды повреждений деревьев сосны пицундской на площадке.

### 5. Средний возраст деревьев на площадке

У исследуемых деревьев сосны пицундской средний возраст 50–60 лет. Диаметр от 20 до 42 см. Высота ствола 10 – 17 метров. Высота прикрепления кроны – 7,5 метров. Сомкнутость крон 0,6 единиц. Количество деревьев на площадке 20 шт.

#### Описание общего жизненного состояния (ОЖС) сосны пицундской

В данной работе применена методика оценки жизненного состояния леса по сосне (Буйволов, 1998), которая базируется на методе биоиндикации. Сосна как нельзя лучше подходит в качестве модельного вида-биоиндикатора, так как этот вид очень чутко реагирует на малейшее изменение условий произрастания, в том числе и загрязнения среды.

Известно, что при ухудшении условий произрастания у сосны (как, впрочем, и у большинства других пород деревьев) наблюдаются следующие реакции:

1) **дефолиация**, то есть опадение листвы (хвои), внешне проявляющееся в снижении обычной густоты кроны.

2) **дехромация или потеря естественной окраски** (пожелтение) кроны.

Эти явления, по мере ухудшения жизненного состояния дерева прогрессируют, вплоть до полного отмирания дерева. Схожие измеряемые реакции организма на множественные изменения среды и составляют суть метода биоиндикации. На этих принципах и базируется методика оценки ОЖС деревьев.

Для правильного описания очень важно выбрать точку с хорошим обзором всего дерева. Наблюдать и описывать дерево необходимо с разных сторон.

При описании дерева учитываются следующие показатели (рис. 3): класс дефолиации, класс дехромации (пожелтения), количество новых и старых шишек, прирост верхнего побега, которые оцениваются по четырем классам или 4-х балльной шкале.



Рис. 3. Основные показатели общего жизненного состояния сосны пицундской.

Составленная таблица 1 общего жизненного состояния сосны пицундской (ОЖС) позволяет судить об состоянии окружающей среды на площадке территории комплекса «Тропа здоровья».

Таблица 1. Общее жизненное состояние сосны пицундской на площадке территории комплекса «Тропа здоровья»

№ п/п	Класс дефолиации (0-3)	Класс декромации (0-3)	Новые шишки (0-3)	Старые шишки (0-3)	Прирост побегов (0-3)	Сумма баллов (0-15)	ОЖС/класс повреждения (0-5)
N1	3	1	2	2	0	8	3
N2	1	1	1	2	0	5	1
N3	2	1	2	1	0	6	2
N4	2	1	1	1	0	5	2
N5	3	1	2	2	0	8	3
S1	1	1	0	1	0	3	1
S2	1	1	0	0	0	2	1
S3	2	1	1	0	0	4	2
S4	3	1	1	1	0	6	3
S5	2	1	0	1	0	4	2
W1	1	1	1	0	0	3	1
W2	2	1	1	1	0	5	2
W3	3	1	0	1	0	5	3
W4	2	1	0	1	0	4	2
W5	2	1	1	0	0	4	2
E1	2	1	1	1	0	5	2
E2	2	1	2	1	0	6	2
E3	3	1	2	2	0	8	3
E4	2	1	1	2	0	6	2
E5	3	1	2	2	0	8	3

### Результаты маршрутного учёта антропогенных воздействий на местность

Маршрутный учёт антропогенных воздействий проводится с целью выявления и получения качественных и количественных данных антропогенного воздействия на местность. Учёт антропогенных воздействий на местность проводился методом случайного маршрута. В работе мы применяли методику маршрутного учёта антропогенных воздействий (Боголюбов, 1997). На маршруте просчитывали пройденное расстояние шагами, отмечая каждую сотню метров. Регистрировали все объекты, глазомером определяли их протяжённость. Подсчитывали все объекты, которые пересекали маршрут, производили учёт точечных объектов в учётной полосе шириной 10 м (по 5 м в каждую сторону).

#### 1. Общие сведения о маршруте:

Дата проведения 11 февраля 2022 г.

*Описание маршрута:* маршрут проходил по гористым склонам (уклон 15–30 градусов), от «Тропы здоровья» (координаты 44.548256, 38.085217) на юго-восток. Протяжённость маршрута 1000 м. Суммарное время учёта 2 часа 00 минут.

Сосна пицундская является древним представителем флоры, неприхотливая, светолюбивая, морозостойкая, представляет большой научный интерес и служит для озеленения и лесокультурных целей в приморской части района Анапа-Новороссийск. Информация о сосне пицундской и площадке, на которой проводили оценку жизненного состояния сосны пицундской, получена в научном отделе Сочинского национального парка (г. Геленджик).

Используемые методики исследования позволили выявить влияние антропогенных факторов на жизненное состояние сосны пицундской и изучаемую территорию.

Анализ полученных данных по методу биоиндикации показал, что состояния деревьев на площадке (по комбинации класса дефолиации и класса пожелтения хвои) характеризуется:

- в большей степени 2 классом ОЖС, т.е. 9 деревьев (45%) находятся в достаточно угнетённом состоянии;
- в сильно угнетённом состоянии находится 6 деревьев (30%), имеющих 3 класс ОЖС;
- сосны, имеющие 1 классы ОЖС, составляют 5 деревьев (25 %). У этих деревьев имеются незначительные признаки ослабления;
- без признаков ослабления, т.е. имеющие 0 класс ОЖС 0 % деревьев.

Маршрутный учёт позволил выявить антропогенные воздействия на местность в виде:

- измеряемых линейных объектов, которые составляют от общей протяженности маршрута: гарь – 2 %; замусоренные участки - 0,8 %; утопанные площадки – 10 %;
- неизмеряемых линейных объектов, которые составляют следующее число пересечений на 1 км маршрута: пешеходные тропы – 18, встречи с животными (собаками, птицами) – 6;
- точечных объектов: кострища – 5 шт. протяженностью от 1,0 до 3,0 м; сухостойные деревья – 4 шт.

Ослабление деревьев на площадке связано с возрастом насаждений (50–60 лет) и с огромным влиянием антропогенных причин. Маршрутный учёт показал, что в наибольшей степени эти воздействия появляются на участках, приближенных к Тропе здоровья - здесь проходят пешеходные тропы, чрезмерно уплотнена почва из-за неумеренной, нерегулируемой рекреации.

Полученные сведения позволили провести пропагандистскую работу в школе, в результате которой учащиеся были ознакомлены с выявленной проблемой, увидели результаты антропогенного воздействия.

#### Список литературы

- Алтухов М.Д., Литвинская С.А., 1989. Охрана растительного мира на Северном Кавказе. Краснодар. 57 с.
- Боголюбов А.С., 1997. Оценка антропогенного воздействия на местность. М. 20 с.
- Буйволов Ю.А., Кравченко М.В., Боголюбов А.С., 1998. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне. М. 25 с.
- Литвинская С.А., Тильба А.П., Филимонова Р.Г., 1983. Редкие и исчезающие растения Кубани. Краснодар. 156 с.
- Литвинская С.А., 2006. Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география, полезные свойства). Краснодар: Издательство «Традиция». 311 с.
- Красная книга Краснодарского края, 1994. /ред. В.Я. Нагалецкий. 137 с.