Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования города Севастополя «Севастопольский центр эколого-натуралистического творчества учащейся молодежи

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Оскольская О.И.,
Старший научный сотрудник,
Кандидат биологических наук,
Педагог дополнительного образования ГБОУ ДО «ЦЭНТУМ»

Актуализация экологического состояния города Севастополя определяется тем, что она становится основной средой обитания современных людей и будущих поколений. Очень важно проследить загрязненность воздуха, т.к. постоянный рост транспортных потоков в городе вызывает ухудшение состояния атмосферного воздуха, что катастрофически влияет на здоровье населения.

Целью работы является изучение комплекса морфологических показателей сосны Крымской, установление уровня загрязнения воздуха на примере района пр. Острякова в городе Севастополе.

Задачи:

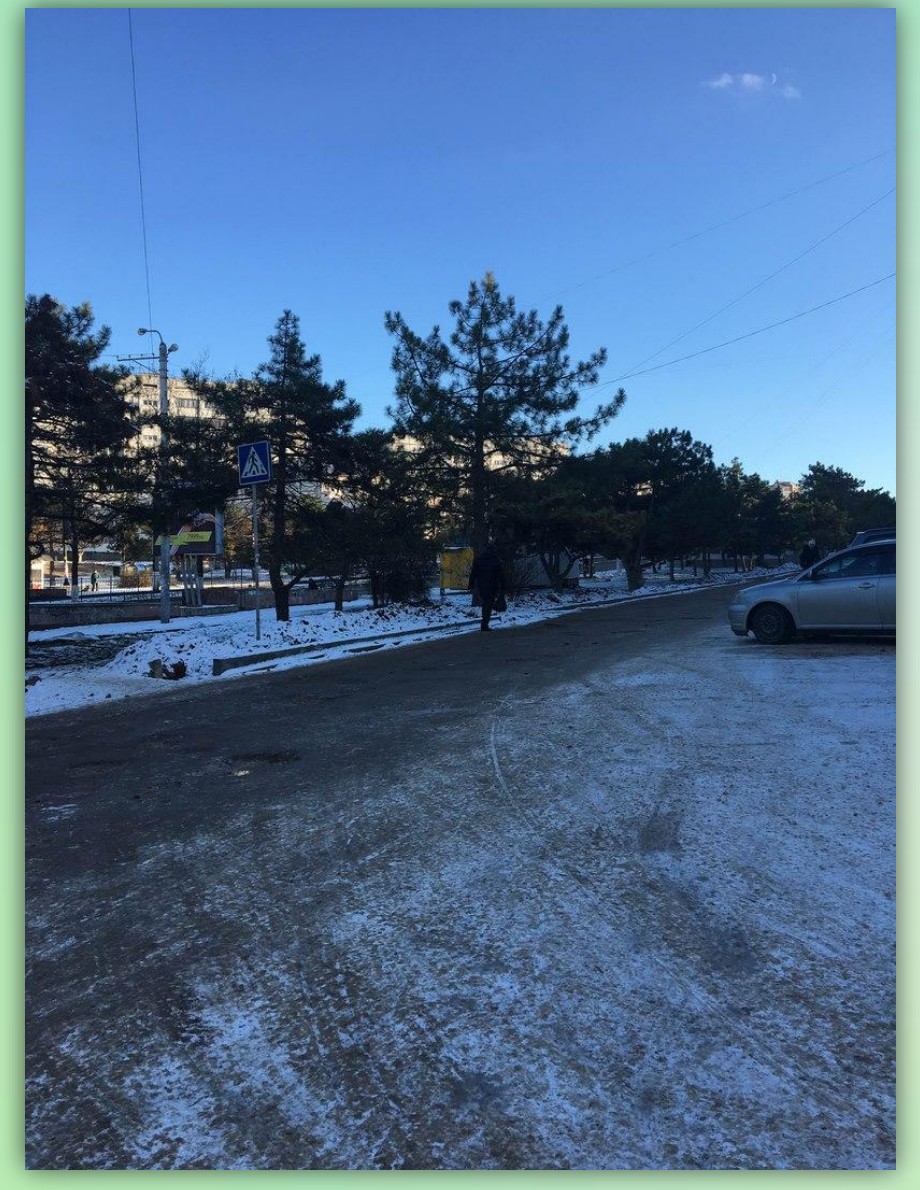
1. Характеристика района исследования.
2. Сбор нужных материалов для изучения.
3. Оценка уровня загрязненности хвои методом очистки и фильтрования.
4. Выполнение нужных измерений загрязненности хвои в зависимости от приближенности к проезжей части.
5. Создание наглядных графиков, показывающих уровень осадков выхлопных газов с пылью у сосен, показателей морфологических признаков и количество веществ, смытых с поверхности хвои.
6. Анализ полученных результатов с последующим составлением выводов.
7. Практическая работа в Мекензиевском лесничестве в городе Севастополе по культивированию саженцев сосны Крымской.

Фотохимический смог

Фотохимический смог – это многокомпонентная смесь газов и аэрозольных частиц.
Основными компонентами смога являются озон, оксиды серы и азота,
а также многочисленные органические соединения перекисной природы,
которые в совокупности называются фотооксидантами.
Смог возникает, когда молекулярный кислород и оксиды азота, которые накапливаются в атмосфере во время устойчивой безветренной погоды, поглощают энергию ультрафиолетового излучения Солнца, от этого молекулы переходят в возбужденное электронное состояние.
От фотохимического смога страдают и люди, и растения, и постройки,
и различные материалы.
Фотохимический туман вызывает у людей раздражение слизистых оболочек глаз,
носа, горла.
Для смога характерен неприятный запах.
Из-за него может резко уменьшится видимость, а город окутаться желто-синей мглой.

Окислы азота + Углеводороды→ Пероксиацетилнитрат (ПАН) и Озон (O^3).

Характеристика района исследования



В качестве района исследования был выбран проспект Генерала Острякова – одна из верхних точек Севастополя.

Для исследования был выбран участок, прилежащий к Гимназии №7. Здесь насаждения сосны расположены в 3 ряда. Район с очень развитой инфраструктурой: магазины, школы, детские сады, скверы,

что, соответственно, и обуславливает интенсивное движение транспорта в оба направления.

Объект исследования

Объектом исследования является Сосна Крымская или Палласова (лат. *Pinus Pallasiana D. Don*).
Основная лесообразующая порода на южном макросклоне гор Крыма.

Материалы для изучения

Материалами исследования послужили пробы побегов сосен, расположенных на трех разноудаленных рядах от проезжей части на проспекте Острякова.

Сбор проб хвои сосны Крымской в районе пр. Острякова

Методы исследования

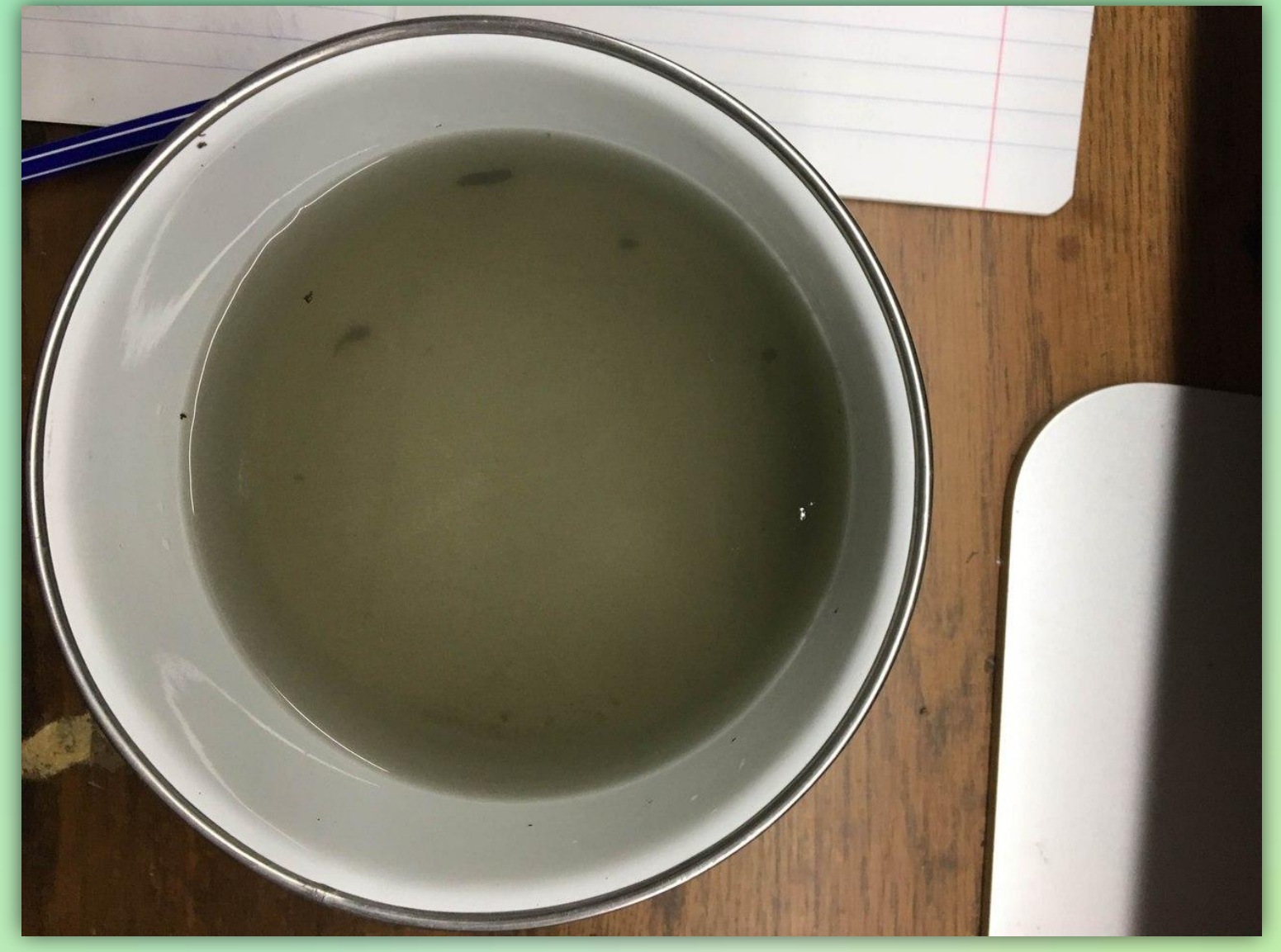
Определение длины, площади ассимилирующих органов и компактности их расположения.

Смыв плёнки с хвои сосны и определение количества загрязнения на единице поверхности хвои.

Общий вид побега сосны с пленкой загрязнения и грибковыми поражениями.

Ветка сосны Крымской.

Хвоя тёмно-зелёная, очень плотная и колючая, несколько изогнутая. Шишки сидячие, одиночные или собранные по нескольку вместе, коричневые. Семена длиной 5—7 мм, тёмно-серые или почти чёрные с чёрными пятнышками. Почки крупные с прямыми, не отогнутыми чешуями.



Раствор загрязняющих веществ, полученных после смыва с хвои сосны, подготовленный для фильтрации.

Полученную взвесь отфильтровали через складчатый фильтр. Затем фильтр высушивали и весовым методом находили количество загрязнителя, покрывающего ассимилирующие органы сосны. Затем рассчитывали площадь поверхности хвои, исходя из каждой пробы, и определяли массу загрязнителя на единицу поверхности побега.

Фильтрация воды через воронку и салфетку

Для оценки морфо-физиологического состояния сосен, расположенных на разном расстоянии от трассы использовали широко применяемый в экологии растений **показатель относительного жизненного состояния (ОЖС).**

$$L_0 = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N}$$

L_0 – ОЖС, рассчитанная по числу деревьев;
n_1 – число здоровых деревьев;
n_2, n_3, n_4 – число ослабленных, сильно ослабленных, отмерших;
100, 70, 40 и 5 – коэффициенты, выражающие (в %) ЖС здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмерших деревьев;
N – общее число изученных деревьев.

Находили **универсальный безразмерный показатель приведенной удельной поверхности** одной хвоины, и хвоин с побега, длиной 10 см, по формуле, разработанной Оскольской О.И. и др. на базе ИБМ РАН:

$$S_0 = \frac{\sqrt{S}}{\sqrt[3]{W}}$$

S - площадь поверхности объекта;
W - объем объекта.

Результаты

Табл. 1: Показатели ассимилирующих органов
и оседающей на них пленки выхлопных газов с пылью у сосен, расположенных
на разном расстоянии от трассы пр. Острякова (г. Севастополь)

Расстояние до трассы (м)	L (мм)	n/10 (экз/10 см)	S/10 ($см^2$/10)	Загрязнение (мг/10$см^2$)
2	117	95,1	54,9	53,5
4	167	105,4	73,8	33,8
6	167	124,0	78,5	19,1

Табл. 2: Показатели общего состояния деревьев сосны Крымской в районе пр. Острякова

№ ряда	Густота кроны (%)	Наличие на стволе мертвых сучьев (%)	Степень повреждения ассимил. органов паразитами (Средн. S некрозов, хлорозов и объеданий (%))	Индекс ОЖС (%)	Значения L
1	82	17	12	49,3	Сильно ослабл.
2	87	14	10	62,1	Ослабл.
3	91	10	7	68,5	Ослабл.

Рисунок 1: Классификация деревьев по результатам визуальной оценки

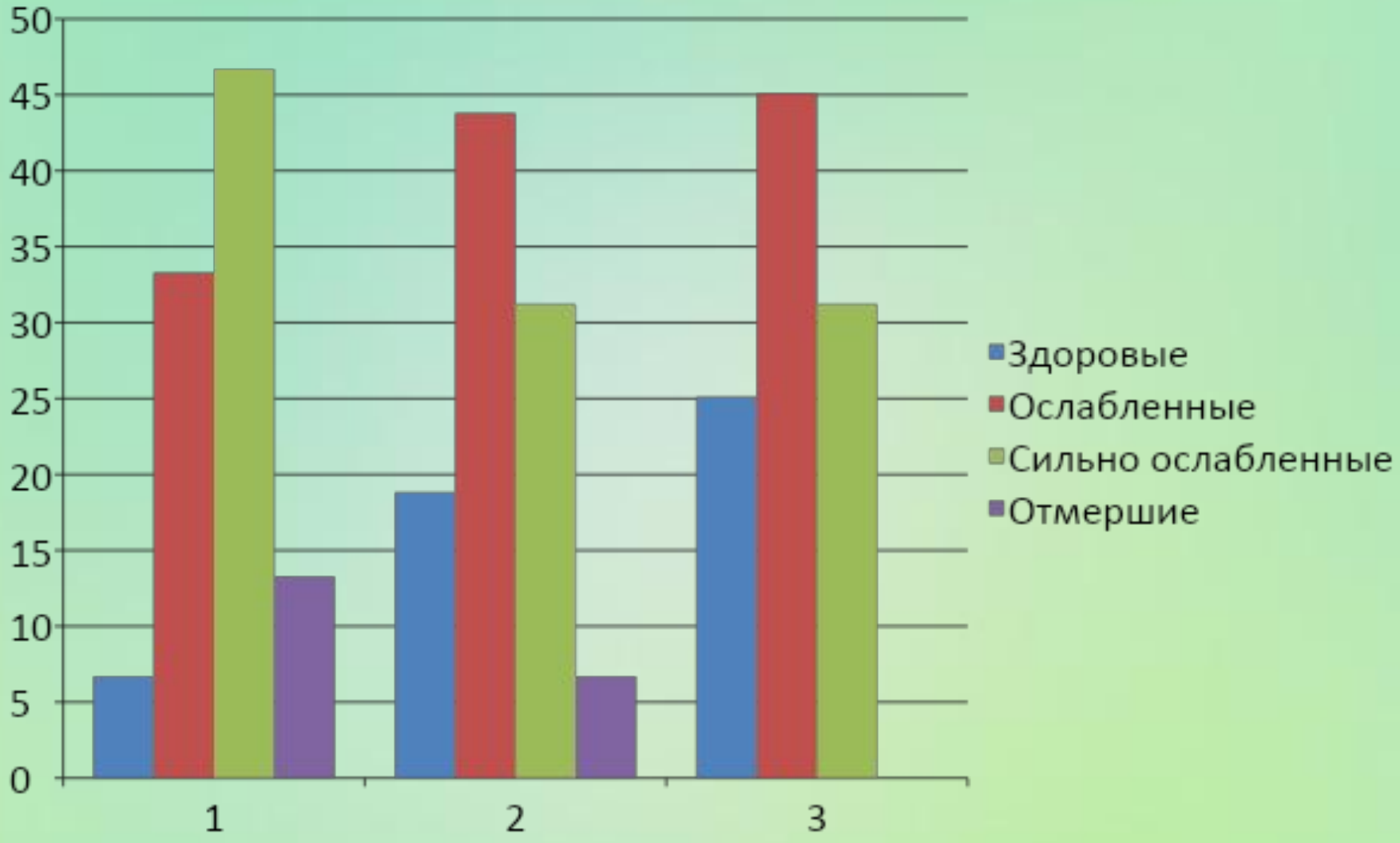


Рисунок 2: Индекс ОЖС деревьев сосны Крымской
в зависимости от расположения по отношению к автотрассе

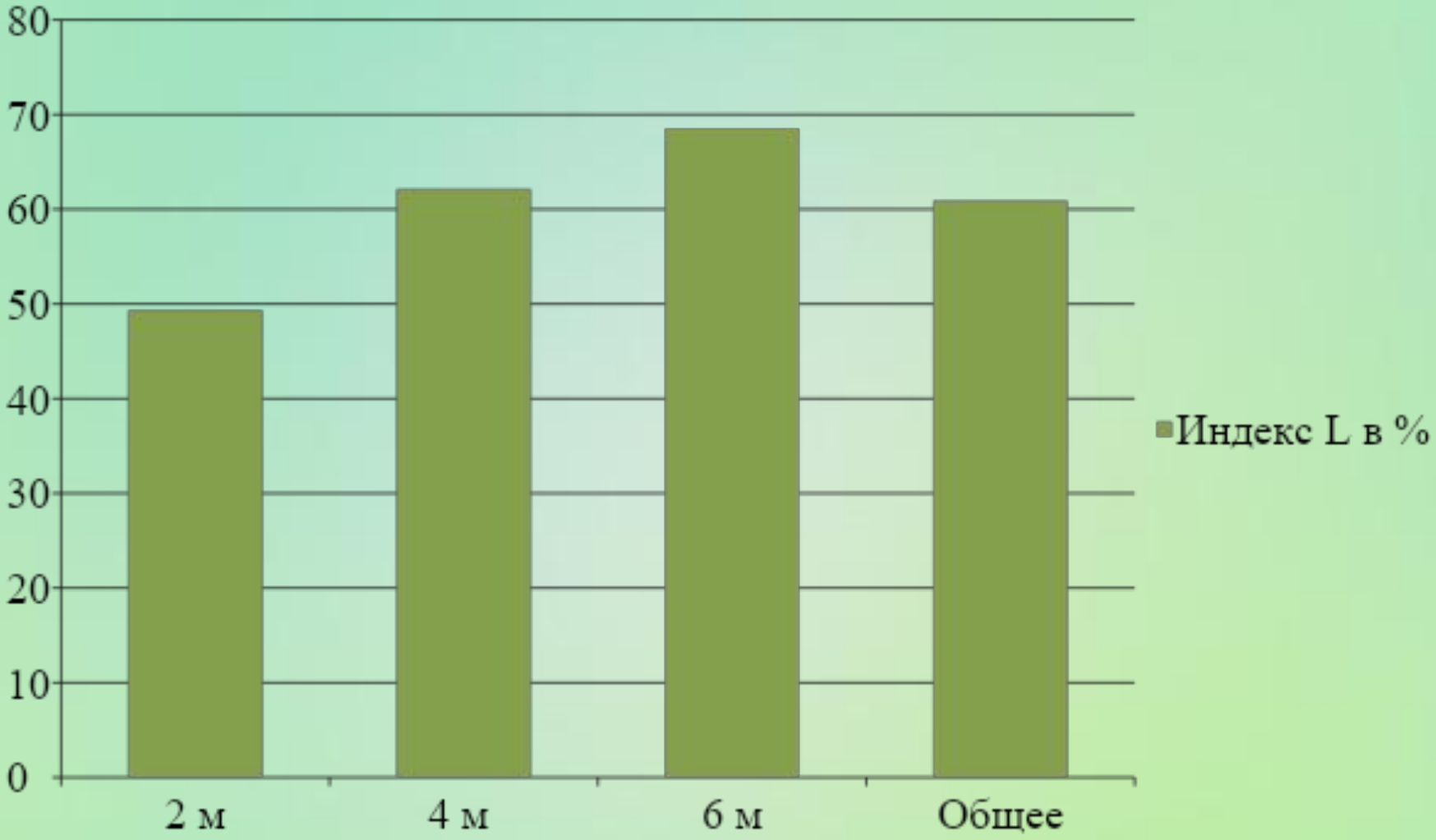


Рисунок 3: Показатели длины хвоин (L, мм), компактности их расположения на побеге (n/10, экз) и площади ассимилирующей поверхности 10 см побега (S/10 см^2)

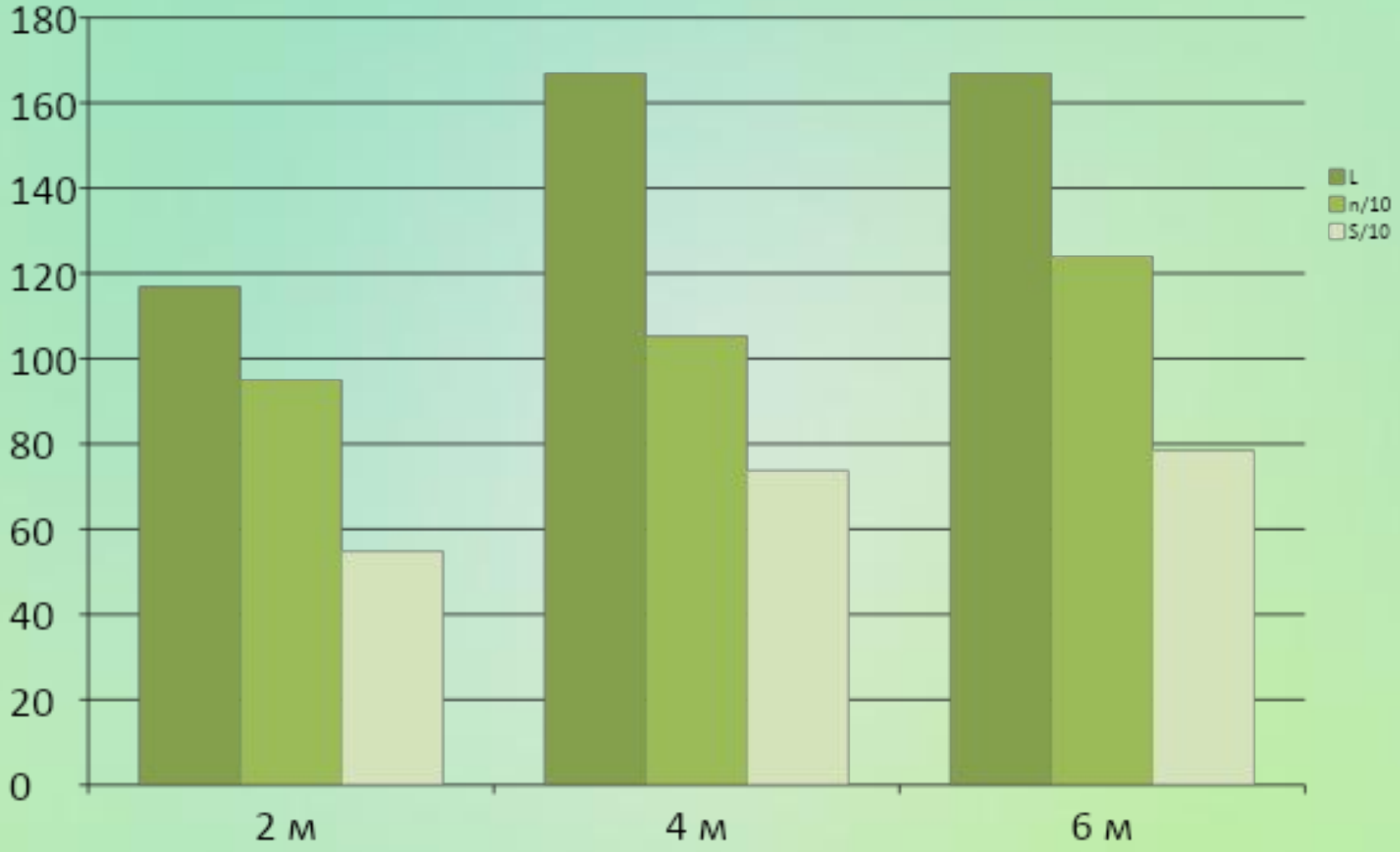
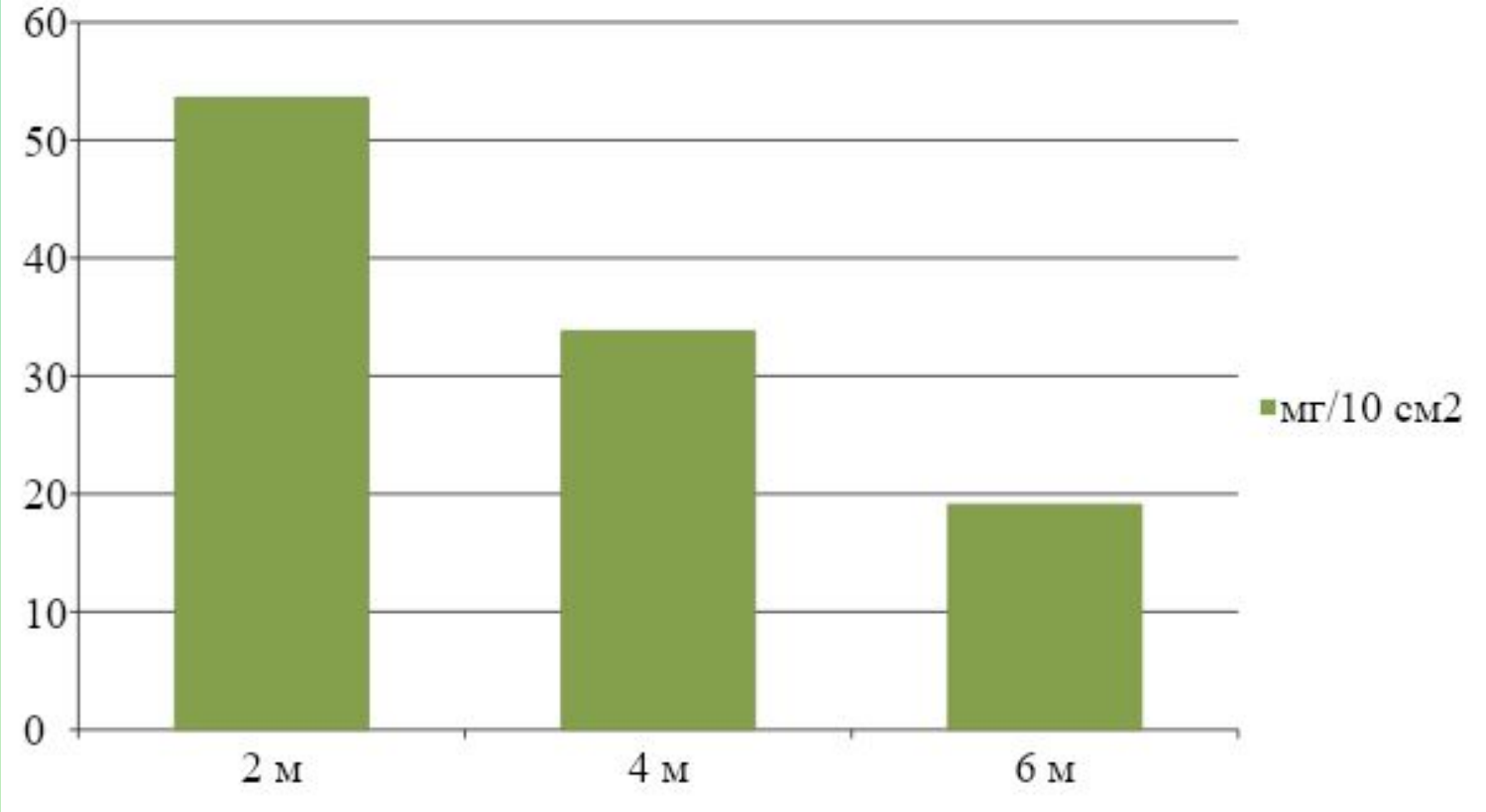


Рисунок 4: Количество загрязняющего вещества, смытого с 10 см^2 поверхности хвои (мг/10 см^2)



Выводы

1. Показано значительное снижение показателей развития ассимилирующей поверхности сосны по мере приближения деревьев к трассе:

- Длина хвоин снижается на 30,1%;
- Показатель компактности расположения хвоин на побеге сократился на 24,4%;
- Показатель развития ассимилирующей поверхности уменьшился на 29,9%.

2. Установлено, что количество загрязняющего вещества, оседающего на 10 см^2 ассимилирующей поверхности хвои сосен, расположенных на расстоянии 2 м от трассы, в 2,8 раз больше, чем у сосен, расположенных на расстоянии 6 м от трассы.

3. Разработанные и применённые оригинальные экспресс-методы оценки влияния транспортных выхлопов и поднимаемой автомобилями пыли на метаболизм деревьев может быть применён в практике экологического мониторинга.

4. Выхлопы и пыль создают на поверхности ассимилирующих органов деревьев прочную плёнку, нарушающую нормальный процесс ассимиляции, что, в конце концов, приводит к пожелтению хвои и гибели деревьев.

5. Установлено, что индекс ОЖС сосен вблизи трассы составляет 49,3%, что соответствует характеристике «сильно ослабленные», остальные деревья относятся к «ослабленным».

Средний показатель по насаждениям – 60,9% (ослабленные).

6. Около 30% всех насаждений по показателю ОЖС относится к сильноослабленным. Это свидетельствует о необходимости обновления насаждений.

7. Предложена схема расположения насаждений специального назначения ярусным способом в 3 полосы вдоль автотрасс. 1-й ярус - кустарники до 1 м высотой, 2-й ярус – низкоствольные деревья до 8 м и 3-й ярус – высокоствольные виды деревьев до 20 м высотой .