

**Задание 6.1 Провести обследование состояния окружающей среды в населенном пункте (на его части) или на прилегающей местности (не реже одного раза в год)**

**Дата выполнения:** апрель 2024 г.

**Участники:** учащиеся объединения по интересам «Занимательная биология» и «Занимательная химия».

**Ответственные педагогические работники:** Абрамушина Анастасия Анатольевна

**Выполнение задания:**

### 1. Анализ месторасположения учебного заведения

Чтобы установить наличие источников загрязнения воздуха в районе школы мы обратились к методу анализа. Проанализировав месторасположение школы на карте города, мы установили:

1. Школа расположена в сальном районе города.
2. В Ленинском районе находится Хладокомбинат, который находится недалеко от школы. В Гатово располагаются Кожевенный завод.
3. Недалеко от школы находится Минская кольцевая дорога.
4. В районе расположены жилые дома, небольшие продуктовые магазины и детские сады.

Мы составили карту территории школы с обозначением на ней растительности. Ведь известно, что растения очищают воздух от химических загрязнений, обогащают кислородом, снижают уровень шума и влияние электромагнитных полей.

Исходя из анализа месторасположения школы можно сделать предварительный вывод: воздух на территории школы загрязнен, так как



Хладокомбинат делает выбросы аммиака в атмосферу, так же рядом находится кольцевая дорога, а это значит, что выхлопные газы так же вносят свою лепту в загрязненность воздуха.

## 2. Определение загрязненности воздуха в школе

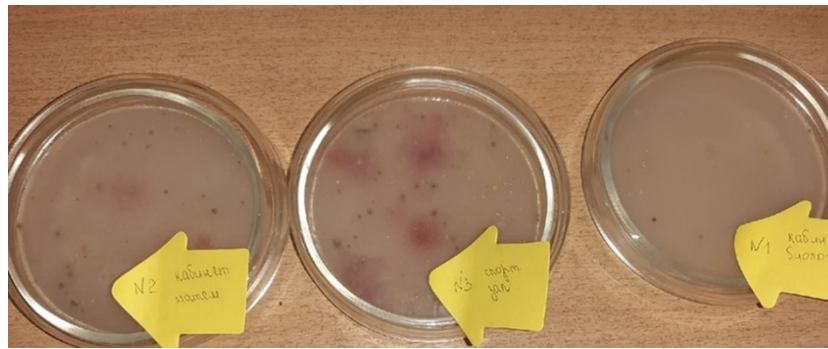
Для проведения этого исследования мы использовали Чашки Петри с питательной средой, которые оставляли открытыми в течение 45 минут, вместе с пылью и капельками влаги на поверхности агар-агара оседали и микробы. По истечении установленного времени чашки закрывали крышками, ставили вверх дном и выдерживали при  $t\ 22^{\circ}\text{C}$  в течение 5 дней, затем производили подсчёт выросших колоний. Результат вносили в таблицу 1. По Омелянскому, на поверхность чашки площадью  $100\text{ см}^2$  оседает столько микробов, сколько содержится в  $10\text{ дм}^3$  воздуха.

При помощи этого метода мы исследовали чистоту воздуха в школьных помещениях: кабинете биологии, математики и спортивном зале. Анализ пробы воздуха был проведен микроскопическим методом. Были изучены микроорганизмы, так же подсчитано их количество. Результат был занесен в таблицу 1.

Таблица 1. Изучение чистоты воздуха в школьных помещениях

| Место забора проб  | Количество микроорганизмов в 1 чашке Петри | Количество микроорганизмов в $1\text{ м}^3$ воздуха |
|--------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Кабинет биологии   | 2                                          | 300                                                 |
| Кабинет математики | 32                                         | 5100                                                |
| Спортивный зал     | 68                                         | 10700                                               |

Биологический анализ воздуха в помещениях школы показал, что среди бактерий отмечалось явное преобладание грам+ кокковой микрофлоры, наиболее распространёнными представителями которой являются члены семейства Микрококки. Они имеют пигмент от желтого до розового, наши колонии именно таких цветов.



Среди

рассмотренных помещений можно отметить, что кабинет биологии оказался самым чистым, думаю, что это можно объяснить тем, что незадолго до эксперимента персоналом школы была проведена влажная уборка с применением хлорсодержащих средств. Самым загрязненным оказался спортивный зал, это можно объяснить тем, что там активное движение и подвижные игры, которые приводят к поднятию пыли, а, следовательно, и микроорганизмов, находящихся в ней.

### 3. Изучение кислотности осадков

Обоснование: оксиды серы и азота, попав в воздух, соединяются с парами воды и выпадают в виде кислотных осадков.

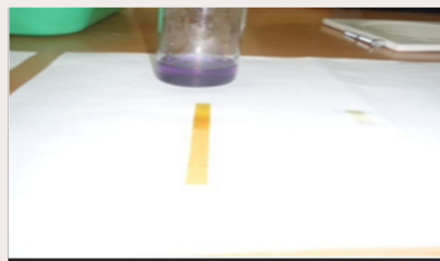
Методика: в наиболее загрязненном месте района (возле автодороги) собрали пробы дождевой воды. В качестве эталона взяли водопроводную воду, раствор кислоты и щелочи. В каждый стаканчик опустили лакмусовую бумагу, затем добавили лакмус. Далее сравнили исследуемый образец с эталонами.

Результат: в исследуемом образце лакмус почти не изменил цвет, лакмусовая бумага показала  $\text{pH}=8$ .

## Изучение кислотности осадков



РАСТВОРЫ ЭТАЛОНЫ



ИССЛЕДУЕМЫЙ ОБРАЗЕЦ



ИЗМЕРЕНИЕ

$\text{pH} = 8$

Вывод: в атмосферном воздухе кислотные оксиды не были обнаружены.

### 4. Изучить степень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования

Среди растений самыми чувствительными индикаторами общего загрязнения воздуха являются лишайники. Лихеноиндикация — это определение качества атмосферного воздуха с помощью лишайников. К лишайникам относятся живые организмы, тело которых образовано грибом и водорослью, находящихся в симбиозе. Лишайники получают питание из почвы, воздуха, атмосферных осадков, влаги росы и туманов, частиц пыли, оседающей на слоевищах, поэтому они крайне чувствительны к любым изменениям среды обитания.

По строению слоевища лишайники делятся на 3 группы:

- накипные (коркоподобные), похожи на плоские корки, плотно срастающиеся с корой, камнями, почвой; они трудно отделяются, на ощупь бархатистые, влажноватые;
- листоватые (листовидные) имеют форму мелких пластинок, чешуек, прикрепляются к поверхности тонкими нитями гриба и довольно легко отделяются от неё;

- кустистые, которые либо растут вверх как маленькие кустики, либо свисают с дерева вниз, подобно бороде.

В целом методы оценки загрязненности атмосферного воздуха по встречаемости лишайников основаны на следующих закономерностях:

- чем сильнее загрязнен воздух, тем меньше встречается видов лишайников и тем ниже их жизнеспособность;

- степень покрытия стволов деревьев лишайниками уменьшается по мере увеличения концентрации загрязняющих веществ в воздухе;

- при повышении уровня загрязнения атмосферного воздуха исчезают первыми кустистые лишайники, за ними – листовые, последними – накипные.

На основании этих закономерностей можно оценить чистоту воздуха в конкретном месте.

Рассмотрим простейший метод лишеноиндикации.

**Оборудование.** Для выполнения исследовательской работы понадобятся лупа, рамка размером 10х10 см для определения степени покрытия лишайниками стволов деревьев, выполненная на прозрачной пленке.

#### **Выполнение наблюдений**

- выберите район, в котором будут проводиться наблюдения;
- разбейте выбранную территорию на квадраты, размер которых зависит от площади изучаемой территории (например, 10х10 м);
- в каждом квадрате выберите 10 отдельно стоящих старых, но здоровых, растущих вертикально деревьев;
- на каждом дереве подсчитайте количество видов лишайников. Не обязательно знать, как точно называются виды, надо лишь различить их по цвету и форме слоевища. Для более точного подсчета можно использовать лупу;
- все обнаруженные виды разделите на 3 группы: кустистые, листоватые, накипные;
- проведите оценку степени покрытия лишайниками древесного ствола. Для этого на высоте 30-150 см на наиболее покрытую лишайниками часть коры наложите рамку. Подсчитайте, какой процент общей площади занимают лишайники;
- кроме деревьев можно использовать обрастание лишайниками камней, стен домов и др.;

- занесите полученные результаты в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты наблюдения

| Признаки                                          | Деревья |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                                   | 1       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Общее количество видов лишайников, в том числе:   | 2       | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  |
| кустистых                                         | +       | +  |    |    |    |    | +  |    |    | +  |
| листовитых                                        |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| накипных                                          | +       | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| Степень покрытия древесного ствола лишайниками, % | 80      | 70 | 30 | 47 | 25 | 60 | 96 | 56 | 32 | 54 |

- определите уровень загрязнения воздуха по таблице 2.

Таблица 2 – Определение степени загрязнения атмосферного воздуха методом лишеноиндикации

| Зона | Степень загрязнения         | Наличие (+) или отсутствие (-) лишайников |          |          |
|------|-----------------------------|-------------------------------------------|----------|----------|
|      |                             | Кустистые                                 | Листовые | Накипные |
| 1    | Загрязнения нет             | +                                         | +        | +        |
| 2    | Слабое загрязнение          | -                                         | +        | +        |
| 3    | Слабое загрязнение          | +                                         | -        | +        |
| 4    | Средний уровень загрязнения | -                                         | -        | +        |
| 5    | Высокий уровень загрязнения | -                                         | -        | -        |

Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что территория школы имеет слабое загрязнение, тк были обнаружены только кустистые и накипные лишайники на коре деревьев.

