

Исследование атмосферного воздуха школьниками в рамках урочной и внеурочной работы

Мельник А.А., к.п.н.,

Санкт-Петербург,

Учебный центр ЗАО "Крисмас+"

В статье приведен краткий обзор разделов школьных предметов и экологических проектов в дополнительном образовании, в рамках которых идет изучение атмосферного воздуха, упомянуто материально-техническое и методическое оснащение.

В рамках школьной программы знакомство с атмосферным воздухом начинается ещё в начальной школе (климатический мониторинг), которое продолжается в курсе природоведения и географии, в курсе биологии и химии. В авторских программах дополнительного образования детей биолого-экологической направленности часть содержания посвящается изучению вопросов экологического состояния воздушной среды.

В курсе природоведения детям можно предложить следующие формы занятий: оценка запылённости воздуха, роль зелёных насаждений в жизни человека (растения обогащают воздух кислородом, задерживают пыль и взвешенные твёрдые частицы). Запылённость воздуха – важнейший экологический фактор, сопровождающий нас повсюду. Пылью считаются любые твёрдые частицы, взвешенные в воздухе. Надо иметь в виду, что безвредной пыли не существует. Способность пыли реагировать с химическими веществами определяет их химическую природу. Так, силикатная пыль (песок) не растворяется ни в воде, ни в кислотах. Карбонатная пыль (известняк) растворяется в кислотах, но не растворяется в воде. При выполнении лабораторных работ по запылённости воздуха с учащимися необходимо предварительно обсудить ожидаемую степень запылённости различных помещений, частей помещения, а также какие действия могут уменьшить запылённость помещений. Запылённость воздуха оценивается, во-первых, по площади загрязнения липкой ленты (скотча), второй метод заключается в сборе пыли скальпелем с последующим исследованием пыли под микроскопом.

В курсе биологии из показателей экологического состояния воздушной среды более подробно изучаются:

твердые атмосферные выпадения и пыль, представляющие опасность при попадании в организмы при дыхании, контакте, загрязнении продуктов питания,

содержание кислорода и углекислого газа, играющие важную роль в процессах дыхания и фотосинтеза,

приоритетные загрязнители (оксиды азота, оксиды серы и др.), попадающие в воздух вследствие антропогенного воздействия.

Также учащиеся знакомятся с методом биоиндикации загрязненности воздуха по лишайникам.

В курсе ОБЖ загрязняющие компоненты воздуха рассматриваются как фактор опасности для жизни и здоровья человека (оксиды углерода, оксиды азота, диоксид серы, озон, аммиак, углеводороды), попадающие вследствие аварий на химически опасных объектах, ежедневного воздействия промышленных предприятий, автотранспорта и др.

Курс химии обладает широкими возможностями для изучения атмосферного воздуха, поскольку знакомит учащихся с химическим составом компонентов воздуха в разных темах:

Воздух. Химический состав и свойства.

Кислород, водород, вода. Озон. Элементы VIA группы

Углерод, оксиды углерода

Аммиак Оксиды азота. Элементы VA группы.

Галогены, физические и химические свойства. Элементы VIIA группы

В системе дополнительного образования наиболее распространенной формой является эколого-образовательный проект. Это могут быть проекты по изучению степени загрязненности атмосферного воздуха в городском микрорайоне на загруженных транспортом автомагистралях, изучение запыленности воздуха на улице и в помещениях, изучение защитной роли зеленых насаждений.

Таким образом, формы организации занятий по изучению атмосферного воздуха могут быть самыми разнообразными. Это и лабораторные работы как часть урока, и урок – практическое занятие в помещении и на улице, и эколого-образовательный проект в рамках программы дополнительного образования.

ЗАО «Крисмас+» производит и поставляет комплектное оборудование и издает методическую литературу для изучения экологического состояния воздушной среды в рамках урочной и внеурочной работы.

Комплектное оборудование:

- Мини-экспресслаборатория «Пчелка-У/хим»
- Класс-комплект лаборатория «ЭХБ» (экология-химия-биология)
- Комплект-практикум экологический «КПЭ»
- Тест-системы

Литература:

- Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды.
- Руководство по применению мини-экспресслаборатории «Пчелка-У» и ее модификаций при учебных экологических исследованиях.
- Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса.

Экологический практикум Набор «ЭХБ» («Экология, химия, биология») позволяет провести учащимся экологические исследования по теме «Воздух» и «Окружающая среда и здоровье»:

1. Действие кислотного загрязнения воздуха на растения,
2. Влияние загрязнения воздуха аммиаком на растения,

3. Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха,
4. Определение запылённости воздуха в помещении,
5. Изучение запылённости воздуха в различных местах пришкольной территории,
6. Определение наличия в воздухе микроорганизмов,
7. Экспресс-контроль загрязнённости воздуха аммиаком,
8. Экспресс-анализ выдыхаемого воздуха на содержание углекислого газа с помощью индикаторных трубок.

Для количественного измерения содержания в воздухе различных веществ в учебных целях используют индикаторные трубки. Использование индикаторных трубок возможно с помощью насоса-пробоотборника. Индикаторные трубки просты в использовании, дают результат в течение 1-2 минут. Индикаторные трубки и насос-пробоотборник входят в состав некоторых модификаций мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-У», которая поставляется отдельно, а также в составе комплект-практикума экологического «КПЭ». Методика проведения опыта по анализу выдыхаемого воздуха на содержание углекислого газа с помощью индикаторных трубок приведена в видеосюжете, а на содержание кислорода в воздухе. В качестве примера приведем алгоритм работы по определению количественного содержания углекислого газа (диоксида углерода) с помощью индикаторной трубки.

1. Вскрыть трубку индикаторную (ТИ) ТИ-[CO₂ - 2,0% об.] с обоих концов.

2. Вставить ТИ в гнездо аспиратора (НП-3М, АМ-5) концом, на который указывает стрелка.

3. Прокачать через ТИ 100 (400) куб. см анализируемого воздуха (АВ), сделав необходимое количество прокачиваний насоса-пробоотборника, кратное "100". В присутствии диоксида углерода индикаторная масса изменяет цвет с сиреневого на фиолетовый.

4. Измерить массовую или объемную концентрацию диоксида углерода, для чего: - совместить границу начала изменения окраски индикаторного слоя ТИ с нулевым делением шкалы; - снять показания по верхней границе изменившего окраску индикаторного слоя; - при размытости границы раздела окрасок слоев исходного и прореагировавшего индикаторного порошка измерение проводят по нижней и верхней частям границы. За результат измерения принимают среднее значение.

Исследование экологического состояния атмосферного воздуха также можно оценить по химическому составу атмосферных осадков, поскольку они чувствительны к загрязнителям. Исследования в этом направлении можно провести по таким показателям, как визуальные показатели (содержание взвешенных частиц), рН, содержание растворенных веществ с помощью тест-комплектов, входящих в состав комплект-практикума экологического «КПЭ».