

Программа элективного курса «Я — хозяин своей планеты»

О. А. Микурова

Пояснительная записка

Предлагаемый курс предназначен для учащихся 9 классов.

Данный курс опирается на знания и умения, полученные школьниками при изучении экологии, химии в 7—9 классах.

При изучении этого курса учащиеся приобретают теоретические знания и основные умения, необходимые для осуществления химического контроля за состоянием окружающей среды. Эти знания и умения могут впоследствии использоваться в разных сферах деятельности, способствовать развитию интереса к научной работе, поступлению в вузы на факультеты экологического профиля, а главное, сыграют немаловажную роль в формировании экологической культуры, очень необходимой в современном мире.

Цели курса:

формирование экологического мышления.

Задачи курса:

- сориентировать в выборе профиля;
- сформировать представление о деятельности лаборанта-эколога, химика-лаборанта, о направлениях и методах использования химии в экологии;
- сформировать навыки проведения химического анализа окружающей среды;
- расширить представления о применении химии;
- формировать у школьников ответственность за ту социальную и природную среду, в которой они живут.

Успешность изучения курса можно оценить по отчетам, составленным на основе лабораторных работ, проведенных экскурсий, по выполненным проектам «Источники загрязнения города Тольятти»¹, «Не руби сук, на кото-

Или любого населенного пункта.

ром сидишь», «Город моей мечты», представленным на конкурс, по сформированности умений и навыков.

В программе материал сгруппирован по темам в соответствии с логикой построения, начиная с теоретического изучения видов и источников загрязнения, завершая проведением лабораторных исследований воды, почвы и воздуха в черте города.

Курс рассчитан на 18 часов, из них лекции — 3 часа, лабораторные работы — 8 часов, экскурсии — 4 часа, проектная деятельность учащихся — 3 часа.

Содержание курса

Тема 1

Источники химического загрязнения атмосферы (5 ч)

Общие представления о химическом загрязнении окружающей среды. Промышленные источники химического загрязнения атмосферы. Транспортные загрязнения. Соединения серы, фосфора, азота. Галогены, озон, фреоны. Оксиды углерода и углеводороды. Селен, тяжелые металлы. Пестициды в биосфере. Радиоактивные отходы и выбросы.

Тема 2

Методы исследования почвы, воды, воздуха (7 ч)

Современные методики исследования почвы, воды, воздуха. Анализ почвы, воды и воздуха на содержание механических примесей, нитраты, фосфаты, карбонаты, засоленность почвы и воды, на содержание тяжелых металлов.

Тема 3 Анализ почвы (5 ч)

Практическая работа № 1. Определение механического и минерального состава почвы. *Практическая работа № 2.* Определение pH почвы. *Практическая работа № 3.* Исследование почвы на засоленность, определение относительного количества почвенных нитра-

тов, содержание тяжелых металлов. *Практическая работа № 4.* Отбор проб почвы на школьном участке, в лесу, у шоссе.

Тема 4 Исследование воздуха (3 ч)

Практическая работа № 5. Исследование загрязненности воздуха городским транспортом. *Практическая работа № 6.* Исследование воздуха на содержание твердых примесей. *Практическая работа № 7.* Исследование осадков (дождя и снега) на кислотность.

Тема 5 Вода, которую мы пьем (3 ч)

Экскурсия на берег реки и отбор проб воды.

Практическая работа № 8. Исследование воды на кислотность, на содержание нитратов, фосфатов, нефтепродуктов.

Тема 6 Источники загрязнения города (7—2 ч)

Защита проектов: «Источники загрязнения города», «Не руби сук, на котором сидишь», «Город моей мечты».

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Я — хозяин своей планеты» **учащиеся должны:**

знать основные понятия экологии (среда обитания, экологические факторы), понятие степени диссоциации воды, водородный показатель pH, виды химического загрязнения окружающей среды; промышленные источники загрязнения, основные методы качественного и количественного анализа почвы, воды и воздуха; принадлежность веществ к различным классам соединений и характеризовать их свойства в свете теории электролитической диссоциации, качественные реакции на катионы тяжелых металлов (свинца, цинка, меди и т. д.), качественные реакции на анионы (нитрат, нитрит, фосфат, карбонат, сульфат и т. д.);

понимать связь понятий «химический элемент», «вещество», «химическая реакция» с экологическими понятиями;

уметь сравнить состав и свойства изученных веществ, анализировать результаты наблюдаемых опытов; высказывать предложения (гипотезы) о возможных результатах эксперимента, по качественным реакциям на катионы и анионы определять состав вещества, проводить анализ раствора неизвестного состава, определять pH раствора, отбирать пробы воды и почвы, обращаться с лабораторным оборудованием, соблюдать правила техники безопасности, оформлять результаты наблюдений и опытов.

Литература

1. *Беспамятное Г. П., Кротов Ю. Л.* Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. — М.: Химия, 1995.

2. *Владимиров Б. В., Алексашина В. В.* Экологические проблемы антропогенного воздействия на городскую среду. — М.: ВИНТИ «Охрана природы», 1988.

3. *Мансурова С. Е., Кокуева Г. Н.* Следим за окружающей средой нашего города. 9—11 кл.: Школьный практикум. — М.: ВЛАДОС, 2001.

4. *Маркин Б. М., Наумова Л. Г.* Экология России. Учебник 9-11 кл. — М.: МДС, 1996.

5. *Орлов Д. С., Садовник Л. К.* Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. — М.: Высшая школа, 2002.

6. *Пасечник В. В.* Школьный практикум. Экология. 9 кл. — М.: Дрофа, 1998.

7. *Протасов В. Ф., Молчанов А. В.* Экология, здоровье и природопользование в России. — М.: Финансы и статистика, 1995.

Приложение

Пример практической работы к теме «Исследование воздуха»

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ГОРОДСКИМ ТРАНСПОРТОМ

Ход работы

1. Недалеко от школы выберите две или три улицы с разной интенсивностью автомобильного движения.

2. На каждой из них определите участок дороги протяженностью примерно в 100 м.
3. Подсчитайте число единиц автотранспорта, проходящего по участку за 15 мин. Умножив полученное число на 4, вы узнаете их численность за час (ТУ).
4. Рассчитайте общий путь («5»), пройденный всеми машинами за 1 ч. $S = N \cdot 100$ м.
5. Рассчитайте количество топлива, сжигаемое двигателями автомашин (K), $K = 5 \cdot K$, где K — расход топлива на 1 км пути в литрах, для бензиновых двигателей он примерно составляет 0,1 л, для дизельных — 0,4 л.
6. Рассчитайте по бензину количество образованных вредных веществ на выбранном вами участке дороги. Для этого воспользуйтесь такими данными: при сгорании топлива, необходимого для пробега 1 км, образуется 0,6 л угарного газа, 0,1 л углеводов, 0,04 л оксида азота (IV). При сгорании дизельного топлива вредных выбросов образуется в 4 (!) раза меньше.

ПРИМЕР РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ

Допустим, что за 15 мин вами отмечено 20 единиц автотранспорта с бензиновыми двигателями. Тогда за 1 ч пройдет 80 единиц автотранспорта. Общий путь, пройденный всеми автомобилями: $S = 80 \cdot 100 \text{ м} = 8000 \text{ м}$ (8 км).

Количество топлива, сжигаемое всеми автомобилями, $0,1 \text{ л/км} \cdot 8 \text{ км} = 0,8 \text{ л}$. Рассчитаем суммарное количество вредных газообразных выбросов, выделяемых при сжигании 0,8 л топлива $(0,6 + 0,1 + 0,04) = 0,74 \text{ л}$. Наличие свинца, поступающего в окружающую среду из автомобильного топлива, можно определить, проведя изучение растений, растущих поблизости от дорог.

Оборудование и реактивы: пипетка (или бюретка), колба коническая (2 шт.); химический стакан, фильтровальная бумага, воронка, фарфоровая чашка для выпаривания, спиртовка, спички, штатив, ножницы; этиловый спирт, раствор сульфида натрия (5%).

Ход работы

1. Соберите по 100 г растительных проб одного вида растений на разной удаленности от оживленной автомагистрали, например: у самой дороги, на расстоянии 10, 25, 50, 100 м от дороги.

2. С помощью ножниц измельчите растения и добавьте к каждой пробе по 50 мл раствора этилового спирта и воды (водки). Тщательно перемешайте, чтобы соединения свинца, а это главным образом — бромид свинца, перешли в раствор.

3. Профильтруйте раствор.

4. Упарьте экстракт до 10 мл.

5. Добавляйте его по каплям в свежеприготовленный раствор сульфида натрия. Черный осадок сульфида свинца (II) укажет на наличие в экстракте ионов свинца, а концентрация осадка — на его количество. Обычно она закономерно уменьшается в зависимости от расстояния до дороги, а на расстоянии 100 м соединения свинца практически не обнаруживаются. Проверьте!

Контрольные вопросы

1. Как вы считаете, следует ли употреблять в пищу зеленые растения (петрушку, укроп, лук), выращенные на открытом балконе? 2. Можно ли использовать в пищу грибы и ягоды, собранные непосредственно возле автомагистрали?

Программа элективного курса «Химические секреты агронома»

Г. В. Шевякова

Пояснительная записка

Курс «Химические секреты агронома» можно вести как в сельских, так и в городских школах.

Цели курса:

расширение и углубление знаний по химии; развитие приемов интеллектуальной и практической деятельности, развитие познавательной активности и самостоятельности, установки на продолжение образования в классах естественнонаучного профиля, на развитие познавательной мотивации.

Задачи курса:

т дать учащимся основы агрономических знаний и умений, необходимых для выполнения анализов почв и определения потребности растений в элементах питания;

- актуализировать знания учащихся о классификации неорганических веществ;
- расширить знания учащихся о свойствах солей и типах химических реакций; дать понятие гидролиза солей;
- воспитывать у учащихся бережное и рациональное отношение к природе и результатам своего труда, разумное использование химических веществ с целью охраны здоровья людей;
- формировать у учащихся интерес к сельскохозяйственным профессиям.

Курс знакомит учащихся с основами агрохимии: питанием растений, методами анализа почв, удобрений, растений, с применением химических препаратов в сельском хозяйстве.

Теоретической основой элективного курса служат знания, полученные учащимися на уроках химии и биологии. Учащиеся лучше усваивают содержание учебного ма-

териала, приобретают более прочные умения и навыки в решении практических и расчетных химических задач, в проведении наблюдений и эксперимента с целью анализа конкретных ситуаций.

Содержание курса построено на основе логической связи между особенностями почвенного состава веществ, их химическими свойствами и практической целесообразностью использования. Содержание курса подчеркивает антропогенное влияние на почвенные ресурсы, а также охватывает вопросы охраны труда при работе с минеральными удобрениями, гигиены питания и охраны окружающей среды.

Курс рассчитан на 18 часов.

Содержание курса

Введение (2 ч)

Социально-экономическая характеристика Орловской области¹, ее природные ресурсы, потребность в кадрах. Круговорот веществ в земледелии, воздействие на химические процессы, протекающие в почве и растениях.

Основоположники агрохимии и их работы.

Тема 1 Понятие об агрохимии (4 ч)

Агрохимическая характеристика почв. Компоненты почвы: соли, основания, кислоты, гумус, микроорганизмы. Охрана почвы от загрязнения и разрушения. Химические способы защиты и повышения качества почвы.

Полевое изучение почвы. Подготовка лабораторных проб почвы для анализа и условия их хранения. Роль химических элементов в питании растений. Получение питательных веществ растениями. Мониторинг минерального питания растений.

Практическая работа № 1. Изучение кислотности почв. Составление картограмм кислотности почв (2 ч).

Соответственно может быть любая область или регион РФ.

Лабораторный опыт № 1. Изучение почвы (внешний вид, взвешивание, прокаливание, определение основных компонентов и т. п.). *Лабораторный опыт № 2.* Обнаружение железа и меди в почве.

Тема 2

Химическая классификация минеральных удобрений (2 ч)

Классификация неорганических соединений. Соли: средние, кислые, основные. Классификация минеральных удобрений: микроудобрения, макроудобрения. Азотные, калийные, фосфорные, смешанные удобрения. Примеры удобрений. Ограничения в применении отдельных удобрений.

Лабораторные опыты № 3—6. Определение хлорид-, сульфат-, нитрат-анионов, катионов аммония.

Тема 3

Физические и химические свойства минеральных удобрений (5 ч)

Свойства солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Понятие гидролиза солей на примере нитрата аммония. Понятие о комплексных солях и их диссоциации.

Практическая работа № 2. Определение содержания нитратов.

Практическая работа № 3. Химический анализ минеральных удобрений. Определение удобрений. Правила обращения с минеральными удобрениями. Хранение удобрений (2 ч).

Лабораторный опыт № 7. Получение комплексных солей, их гидролиз.

Тема 4

Влияние удобрений на почву и растения (2 ч)

Причины повышения кислотности почв и способы ее снижения. Регулирование минерального состава почв.

Тема 5 Охрана природы и здоровья человека (3 ч)

ПДК. Расчеты предельно допустимой концентрации удобрений в почве, доз внесения. Токсическое действие нитратов на организм. Кислотные дожди и их вредное воздействие.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химические секреты агронома» *учащиеся должны:*

знать свойства солей, классификацию минеральных удобрений, важнейшие минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения), причины изменения состава почвы;

уметь устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, делать выводы и обобщения;

объяснять зависимость плодородия почвы от содержания в ней различных веществ;

распознавать растворы кислот и щелочей, растворы, содержащие хлорид-, сульфат-, нитрат-анионы, катионы аммония;

определять кислотность почвы, состав почвы;

составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства солей;

обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

вычислять массовые доли химических питательных элементов по формулам соединений, предельно допустимые концентрации удобрений в почве, дозы внесения удобрений в почву;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами, экологически грамотного поведения в окружающей среде, оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека.

