

Межпредметные связи

Химия и Основы безопасности и защиты Родины



Межпредметные связи между химией и «Основами безопасности и защиты Родины» (ОБЗР) играют важную роль в формировании у учащихся целостного представления о безопасности. Эти связи помогают не просто заучивать правила, а понимать физическую, химическую и биологическую природу опасных явлений и механизмы защиты от них.

Межпредметные связи

Пожарная безопасность.

Объяснение «треугольника огня» (окислитель, горючее, источник пламени) требует знаний как из области физики (тепловые процессы, реакция окисления), так и из химии (свойства веществ, условия протекания реакций).

Токсичные вещества и отравления.

Изучение свойств хлора, угарного газа, синильной кислоты и других ядовитых соединений позволяет понять механизм их токсического действия на организм (например, как угарный газ связывается с гемоглобином).

Какие вещества считаются токсичными

Кислоты: азотная (особенно концентрированная), серная, соляная, уксусная. Они вызывают химические ожоги кожи и слизистых оболочек.

Щёлочи: гидроксид натрия (едкий натр), гидроксид калия (едкое кали). При попадании на кожу вызывают глубокие ожоги, а при всасывании в кровь приводят к общему отравлению организма. Особенно опасно попадание щёлочи в глаза.

Соединения тяжёлых металлов: соли меди (медный купорос, хлорид меди), соединения свинца, ртути, мышьяка. Они токсичны при попадании внутрь организма, а их пыль раздражает слизистые оболочки дыхательных путей и глаза.

Сильные окислители: перманганат калия (KMnO_4). Вдыхание его пыли раздражает слизистые оболочки дыхательных путей, может вызвать кашель и головную боль.

Летучие вещества: аммиак (нашатырный спирт), хлор. Их пары сильно раздражают слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, а при контакте с кожей могут вызвать ожоги.

Токсичные вещества могут попасть в организм разными путями:

Через дыхательные пути (вдыхание паров или газов).

Через пищеварительный тракт (проглатывание).

Через кожу (контакт с кожей).

Через повреждения на коже (раны, порезы).

Симптомы отравления зависят от вида вещества, его концентрации и пути попадания в организм. Это могут быть:

- раздражение слизистых оболочек (слезотечение, кашель, першение в горле);
- головная боль, головокружение, тошнота, рвота;
- нарушение координации, заторможенность или, наоборот, возбуждение;
- в тяжёлых случаях — поражение внутренних органов (печени, почек, нервной системы).

Действия при отравлении:

- **При вдыхании паров — вывести пострадавшего на свежий воздух.**
- **При попадании вещества на кожу — тщательно промыть поражённый участок проточной водой с мылом.**
- **При проглатывании — не вызывать рвоту самостоятельно (это может быть опасно при некоторых веществах), немедленно вызвать скорую помощь.**
- **После оказания первой помощи — обратиться к врачу.**

Средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Принципы работы фильтров противогазов и сорбентов основаны на химических процессах (адсорбция, хемосорбция).

Адсорбция — это самопроизвольный процесс увеличения концентрации вещества у поверхности раздела двух фаз (например, твёрдое тело — газ, жидкость — газ) вследствие некомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия на этой границе.

Хемосорбция — это процесс поглощения вещества (из газа или раствора) жидкостью или твёрдым телом (хемосорбентом), при котором на поверхности раздела фаз происходит химическая реакция с образованием нового химического соединения. В более узком смысле хемосорбцию рассматривают как химическую адсорбцию — химическое поглощение вещества поверхностью твёрдого тела.

Принцип работы противогазов зависит от их типа: **фильтрующие** очищают вдыхаемый воздух, а **изолирующие** полностью изолируют органы дыхания от внешней среды, обеспечивая дыхание из собственного источника кислорода.

Фильтрующие противогазы

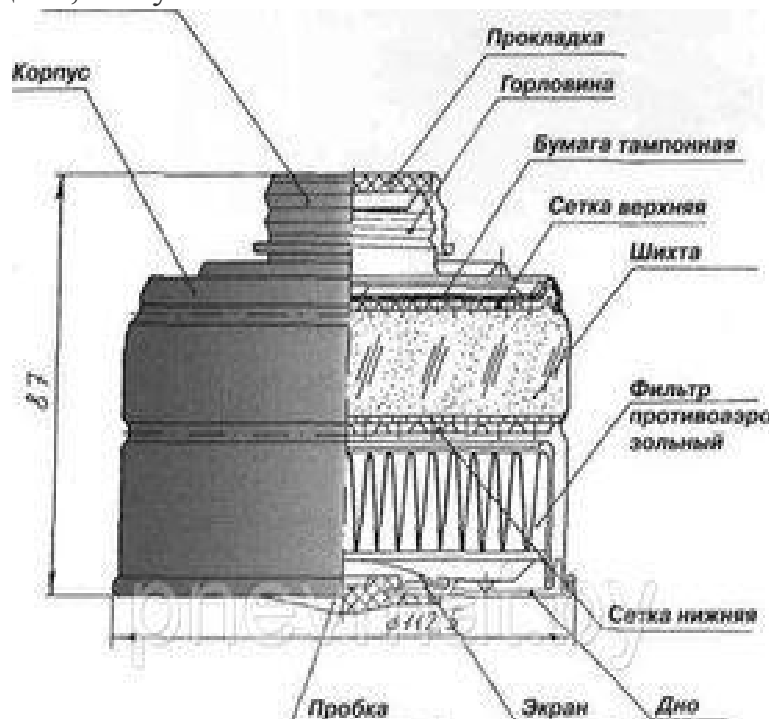
Принцип действия основан на очистке воздуха, который уже находится вокруг человека. При вдохе заражённый воздух поступает в **фильтрующе-поглощающую коробку (ФПК)**. Внутри неё происходят следующие процессы:

Противоаэрозольный фильтр задерживает твёрдые частицы (пыль, дым, туман) на волокнах плотной сетки.

Шихта с активированным углём поглощает опасные газы и пары за счёт **адсорбции** — вредные вещества удерживаются на поверхности пористых частиц угля.

Для веществ, которые плохо адсорбируются углём, применяются **хемосорбция** (химическая реакция с активными компонентами) и **катализ** (ускорение реакций с помощью добавок, например, окисей меди, серебра или хрома).

Очищенный воздух через **клапан вдоха** поступает в подмасочное пространство (лицевую часть), а при выдохе отработанный воздух выводится наружу через **клапан выдоха**, минуя ФПК.



Важные ограничения:

Содержание кислорода в воздухе должно быть **не менее 17%**.

Состав вредных веществ должен быть **известен** — фильтрующие противогазы не защищают от неизвестных газов.

Изолирующие противогазы

Принцип действия кардинально другой: человек дышит не окружающим воздухом, а воздухом из собственного источника. Выдыхаемый воздух поступает в **регенеративный патрон**, где очищается от углекислого газа и влаги, а затем обогащается кислородом.

Основные этапы:

- Выдыхаемый воздух через клапан выдоха направляется в регенеративный патрон.
- Внутри патрона специальный продукт поглощает CO_2 и H_2O , одновременно выделяя кислород.
- Обогащённая кислородом дыхательная смесь поступает в **дыхательный мешок** — эластичный резервуар, который служит резервом и компенсатором объёма.
- При следующем вдохе воздух из дыхательного мешка через клапан вдоха поступает в подмасочное пространство.
- Избыток газовой смеси стравливается через **клапан избыточного давления**.

Типы изолирующих противогазов:

Автономные — с регенеративным патроном и дыхательным мешком (например, ИП-4, ИП-6).

Со сжатым кислородом или воздухом — запас дыхательной смеси хранится в баллоне.

Шланговые — чистый воздух подаётся по шлангу из безопасной зоны.



Когда применять:

- При недостатке или полном отсутствии кислорода в воздухе.
- При высоких концентрациях токсичных веществ, когда фильтрующие противогазы неэффективны.
- При неизвестном составе загрязнённой атмосферы.

Ключевые различия

Критерий	Фильтрующие	Изолирующие
Принцип	Очистка окружающего воздуха	Полная изоляция от среды
Источник кислорода	Из атмосферы	Собственный (патрон, баллон)
Условия применения	Известный состав, $O_2 \geq 17\%$	Любой состав, любой O_2
Сложность	Относительно простая	Более сложная

Важно! Перед использованием любого противогаза необходимо проверить его герметичность и исправность. Неправильный выбор типа противогаза или нарушение правил эксплуатации могут привести к отравлению или гибели.

Пожароопасные и взрывоопасные вещества.

На уроках химии ученики знакомятся с веществами, которые могут представлять опасность, и учатся правильно с ними обращаться.

Важно сразу разграничить понятия: **пожароопасность** — это способность вещества к горению, а **взрывоопасность** — способность к быстрому химическому превращению с выделением газов и энергии, часто сопровождающемуся разрушением.

В рамках этой темы обычно изучают:

Горючие газы: водород, метан (основной компонент природного газа), пропан, ацетилен. Например, водород образует с воздухом «гремучий газ», наиболее взрывоопасный при соотношении водорода и кислорода 2:1.

Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ): бензин, ацетон, спирты, эфиры, бензол.

Сильные окислители: перманганат калия, пероксид водорода, хлораты, перхлораты. Они могут вызывать возгорание или взрыв при контакте с горючими материалами или восстановителями (серой, фосфором).

Самовозгорающиеся вещества: некоторые реактивы, например, белый фосфор или некоторые виды металлических порошков.

Взрывчатые вещества (ВВ): нитроглицерин, некоторые нитросоединения (тринитротолуол), пикриновая кислота. Они способны к быстрому самораспространяющемуся превращению даже без доступа кислорода воздуха, так как содержат его в своей молекуле.

Взрывоопасные пыли: угольная, мучная, табачная, алюминиевая. Их опасность сильно зависит от степени измельчения (дисперсности) и концентрации в воздухе.

Изучение этой темы помогает сформировать у учащихся культуру безопасности. Они узнают:

При каких условиях вещества становятся опасными.

Как правильно действовать в случае аварии.

Химическое оружие и его воздействие.

Исторические примеры применения химического оружия (использование хлора в Первую мировую войну, угарного газа в «машинах-душегубах») служат поводом для глубокого анализа химических свойств веществ и последствий их применения.

Тема химического оружия и его воздействия на организм человека изучается на уроках химии и основ безопасности и защиты Родины (ОБЗР). Это важная часть формирования культуры безопасности жизнедеятельности, которая помогает осознать опасность токсичных веществ и научиться правильно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Химическое оружие — это оружие массового поражения, действие которого основано на токсических свойствах отравляющих веществ (ОВ). К нему также относятся средства их применения: артиллерийские снаряды, ракеты, авиационные бомбы, выливные авиационные приборы (ВАП) и другие.

Отравляющие вещества — это химические соединения, которые при боевом применении способны поражать людей и животных на больших площадях, проникать в различные сооружения, заражать местность и водоёмы.

Классификация отравляющих веществ

По характеру физиологического воздействия на организм человека ОВ делятся на шесть групп:

Нервно-паралитические (зарин, зоман, VX) — поражают нервную систему.

Кожно-нарывные (иприт, люизит) — наносят поражение через кожу, а при вдыхании — и через органы дыхания.

Удушающие (фосген, дифосген) — поражают лёгкие.

Общеядовитые (синильная кислота, хлорциан) — нарушают передачу кислорода из крови к тканям.

Раздражающие (CS, адамсит) — вызывают острое жжение и боль во рту, горле и глазах, сильное слезотечение, кашель, затруднение дыхания.

Психохимические (BZ) — воздействуют на центральную нервную систему, вызывая психические расстройства (галлюцинации, страх, подавленность) или физические нарушения (слепота, глухота).

Воздействие на организм человека

Отравляющие вещества могут проникать в организм через дыхательные пути, кожу, желудочно-кишечный тракт, а также через раны.

Некоторые признаки поражения нервно-паралитическими ОВ: слюнотечение, сужение зрачков, затруднение дыхания, тошнота, рвота, судороги, паралич.

При поражении кожно-нарывными ОВ (ипритом, люизитом) наблюдаются общее отравление организма, повышение температуры, недомогание. При длительном воздействии и большой концентрации возможен смертельный исход.

Удушающие ОВ (фосген, дифосген) воздействуют на организм через органы дыхания. Признаки поражения: сладковатый неприятный привкус во рту, кашель, головокружение, общая слабость. После выхода из очага заражения в течение 4–6 часов может развиваться отёк лёгких.

Синильная кислота — бесцветная прозрачная жидкость с запахом горького миндаля, очень токсична, нарушает передачу кислорода из крови к тканям.

ОВ раздражающего и психохимического действия, как правило, не смертельны и относятся к ОВ, временно выводящим из строя.

Средства защиты и первая помощь

Средства индивидуальной защиты (СИЗ):

Противогазы для взрослых (ГП-7, ГП-9), детей дошкольного (ПДФ-2Д) и школьного возраста (ПДФ-2Ш), а также защитные камеры для детей до 1,5 лет.

Средства защиты кожи: защитный костюм Л-1, общевойсковой защитный комплект (ОЗК), защитно-фильтрующая одежда (ЗФО).

Для оказания первой помощи при поражении ОВ необходимо:

- **Надеть на пострадавшего противогаз.**
- **Ввести противоядие (антидот) с помощью шприц-тюбика или в виде таблетки.**
- **Обработать заражённые места на коже или одежде жидкостью из индивидуального противохимического пакета (ИПП).**

Защитные сооружения (убежища с фильтровентиляционными установками) обеспечивают защиту от всех видов ОВ, укрытия (ПРУ) — только от прямого попадания капельно-жидких ОВ на человека.

Международные усилия по запрету химического оружия

Применение химического оружия неоднократно запрещалось международными договорённостями:

- Гаагской конвенцией 1899 года (статья 23 запрещает применение боеприпасов, единственным предназначением которых является отравление живой силы противника).

- Женевским протоколом 1925 года.
- Конвенцией о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении 1993 года.
Эта Конвенция вступила в силу в 1997 году, и её целью является ликвидация целого класса опасного вида оружия массового поражения под строгим международным контролем.

Экологические аспекты.

Химические загрязнители окружающей среды (тяжёлые металлы, пестициды, нефтепродукты) и их трансформация связаны с экологическими проблемами, которые изучаются в рамках ОБЗР. Понимание химических циклов помогает оценивать масштабы загрязнения и пути его ликвидации.

Химические загрязнители окружающей среды — это химические вещества, которые попадают в атмосферу, гидросферу и литосферу в количествах, превышающих естественный фон, и нарушают равновесие экосистем. Они могут накапливаться в организмах (биоаккумуляция), трансформироваться в более токсичные соединения (биотрансформация) и переноситься на большие расстояния (трансграничный перенос).

Классификация загрязнителей

По происхождению их делят на:

Природные (продукты вулканической деятельности, лесные пожары).

Антропогенные (связаны с деятельностью человека). В настоящее время именно они являются основной причиной химического загрязнения.

По химической природе выделяют две группы:

Неорганические: тяжёлые металлы (ртуть, свинец, кадмий), кислоты, щёлочи, нитраты, соединения хлора.

Органические: углеводороды, пестициды, диоксины, полихлорированные бифенилы (ПХБ), нефтепродукты.

Основные виды загрязнителей и их источники

Вид загрязнителя	Основные источники	Последствия
Оксиды серы и азота	Сжигание топлива на промышленных	Кислотные дожди, смог, респираторные и

Вид загрязнителя	Основные источники	Последствия
Тяжёлые металлы	предприятиях, ТЭС, в двигателях автомобилей Металлургические предприятия, горнодобывающая промышленность, выхлопные газы	сердечно-сосудистые заболевания Накопление в организмах, отравления, поражение нервной системы, почек
Пестициды и гербициды	Сельское хозяйство	Токсичность для живых организмов, влияние на репродуктивные функции и иммунитет
Нефтепродукты	Аварии на нефтетанкерах, нефтедобыча, смыв с почв	Гибель морских экосистем, образование нефтяных плёнок на воде, угроза птицам и млекопитающим
Нитраты и фосфаты	Избыточное внесение удобрений в сельском хозяйстве	Эвтрофикация водоёмов (бурное цветение водорослей, дефицит кислорода, гибель рыбы)
Радионуклиды	Атомные электростанции, последствия ядерных испытаний	Радиационные поражения, долгосрочное радиоактивное загрязнение территорий
Пластмассы и синтетические материалы	Неправильная утилизация бытовых отходов	Медленное разложение, выделение токсичных соединений при разрушении, угроза животным

Особенности и последствия

Многие химические загрязнители обладают высокой устойчивостью и могут долго сохраняться в окружающей среде, практически не разрушаясь под действием солнечного света, воды или микроорганизмов. Они способны накапливаться в трофических цепях (биоаккумуляция) и трансформироваться в ещё более токсичные соединения (биотрансформация).

Последствия химического загрязнения:

- Загрязнение водоёмов, деградация почв, ухудшение качества воздуха и продуктов питания.
- Рост числа заболеваний у людей (аллергии, онкологические, респираторные болезни).
- Нарушение экологического баланса, сокращение биоразнообразия.
- Усиление парникового эффекта и изменение климата.

Для минимизации негативного воздействия применяются различные подходы:

Технологические: внедрение безотходных технологий, замкнутых циклов водоснабжения, очистка выбросов и стоков.

Законодательные: установление предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, контроль за соблюдением экологических норм.

Образовательные и просветительские: формирование экологической культуры, информирование населения о рисках химического загрязнения.

Рекультивация и восстановление: очистка загрязнённых почв и водоёмов, ремедиация.

Здоровый образ жизни и токсичные вещества.

Связь между здоровым образом жизни и токсичными веществами двояка: с одной стороны, ЗОЖ помогает организму эффективнее противостоять вредным воздействиям, а с другой — осознанное поведение минимизирует сам контакт с опасными соединениями.

Токсичные вещества — это химические соединения, которые при попадании в организм нарушают его нормальную работу, вызывая заболевания или отклонения в состоянии здоровья. Они могут поступать из разных источников: загрязнённой окружающей среды (воздух, вода, почва), промышленных выбросов, бытовой химии, лекарственных препаратов, а также через вредные привычки.

Некоторые примеры токсичных веществ и их воздействие:

Угарный газ (СО) — блокирует перенос кислорода гемоглобином, вызывая кислородное голодание.

Свинец и ртуть — накапливаются в организме, поражая нервную систему, почки, кровь.

Пестициды и растворители — вызывают отравления, аллергические реакции, могут провоцировать онкологические заболевания.

Компоненты табачного дыма (никотин, цианистый водород, окись азота) — разрушают лёгкие, сердце и сосуды.

Алкоголь и наркотики — разрушают печень, мозг, сердечно-сосудистую систему.

Пути попадания токсинов в организм: через дыхательные пути (ингаляционный путь), желудочно-кишечный тракт (с пищей, водой, при курении) или кожу.

ЗОЖ укрепляет естественные защитные системы организма и снижает уязвимость к токсинам. Вот ключевые принципы:

Сбалансированное питание. Рацион, богатый клетчаткой (овощи, фрукты), помогает выводить токсины через кишечник.

Достаточное питьё. Вода способствует «промыванию» организма и выведению вредных веществ.

Регулярная физическая активность. Поддерживает работу печени и почек — главных органов детоксикации.

Отказ от вредных привычек. Курение, алкоголь, наркотики напрямую повреждают органы, отвечающие за очистку организма.

Регулярные медицинские осмотры. Позволяют вовремя выявить нарушения в работе систем, отвечающих за детоксикацию.

ЗОЖ и осознанное поведение дополняют друг друга в профилактике отравлений.

Меры предосторожности:

- **Безопасное хранение.** Лекарства, бытовая химия, ядовитые растения должны храниться в недоступных для детей местах, в оригинальной упаковке с чёткой маркировкой.
- **Соблюдение инструкций.** Строго следуйте указаниям на этикетках средств бытовой химии, лекарств и удобрений.
- **Использование средств защиты.** При работе с химикатами на производстве или в быту обязательно применяйте респираторы, перчатки, защитную одежду.
- **Правильная утилизация.** Не выбрасывайте опасные вещества в бытовой мусор — сдавайте их в специальные пункты приёма.

Почему нельзя выбрасывать опасные вещества в обычный мусор

Такие отходы содержат токсичные компоненты: тяжёлые металлы (свинец, кадмий, ртуть из батареек и ртутьсодержащих приборов), летучие органические соединения, кислоты, щёлочи. Попадая на свалки или в канализацию, они проникают в почву, грунтовые воды и водоёмы, загрязняя их и создавая угрозу для живых организмов, включая человека.

Что относится к опасным веществам в быту

- **Батарейки и аккумуляторы.** Содержат цинк, марганец, никель, кадмий, литий, свинец.
- **Люминесцентные (энергосберегающие) лампы и ртутные градусники.** Содержат ртуть — токсичный металл, испаряющийся даже при комнатной температуре. esg.rwb.ru
- **Бытовая химия, краски, растворители.** Могут содержать летучие органические соединения, кислоты или щёлочи.
- **Просроченные лекарства.** Фармацевтические препараты относятся к отходам класса Г.

- **Крупная бытовая техника и электроника.** Содержат металлы, редкоземельные элементы и токсичные вещества для защиты от возгорания.
- **Жир после фритюра.** Застывает в трубах, вызывая засоры.
-

Как правильно утилизировать опасные вещества

Для каждого вида отходов есть свои правила:

- **Батарейки.** Собирайте отдельно от другого мусора. Храните в сухом месте в неметаллической таре (пластиковый или стеклянный контейнер), изолируйте контакты скотчем, чтобы избежать короткого замыкания. Не смешивайте разные типы батареек.
- **Ртутьсодержащие предметы (лампы, градусники).** Аккуратно упакуйте в картонную коробку или плотную бумагу для защиты от повреждений. Храните в недоступном для детей и животных месте. Сдавайте в специализированные пункты приёма или в контейнеры при управляющих компаниях.
- **Бытовая химия.** Используйте средство до конца или отдайте неиспользованные остатки тем, кому они могут пригодиться. Если средство нельзя использовать, найдите специализированный пункт приёма опасных отходов. Храните остатки в плотно закрытых пластиковых контейнерах.
- **Лекарства.** Проверьте инструкцию: иногда производитель указывает способ утилизации. Если специализированного пункта нет, смешайте препарат с несъедобными отходами (наполнитель для кошачьего туалета, кофейная гуща), поместите в герметичный пакет и выбросите в бытовой мусор. **Не смывайте лекарства в унитаз** — это загрязняет водные ресурсы.
- **Крупная бытовая техника и электроника.** Удалите личные данные, отсоедините кабели, при возможности разберите технику на крупные части. Сдавайте в программы утилизации в магазинах электроники, специализированные пункты приёма электронного лома или через сервисы вывоза.
- **Жир после фритюра.** Остудите, перелейте в герметичную ёмкость и храните вдали от источников тепла.

Куда сдавать опасные отходы

Найти пункты приёма можно с помощью интерактивных карт (например, Resyclemap, «Собиратор») или через управляющие компании, экологические организации. В некоторых городах действуют программы по сбору батареек и ртутьсодержащих отходов при крупных сетях магазинов электроники и гипермаркетах.

- **Контроль качества продуктов и воды.** Избегайте продуктов с истёкшим сроком годности, тщательно мойте овощи и фрукты, используйте фильтры для воды при сомнениях в её чистоте.
- **Отказ от смешивания химикатов.** Некоторые комбинации бытовой химии могут выделять токсичные газы.

Формы реализации межпредметных связей

Для эффективной реализации этих связей можно использовать разные формы работы:

Интегрированные уроки. Совместные занятия учителей химии и ОБЗР, где темы раскрываются с позиций обеих дисциплин.

Практические занятия с участием учителей разных предметов. Например, отработка действий при химической аварии с использованием средств защиты.

Проекты и исследовательские работы. Учащиеся могут изучать историю применения химического оружия, анализировать состав и свойства средств бытовой химии с точки зрения безопасности.

Моделирование реальных ситуаций. Например, анализ последствий утечки химически опасного вещества или пожара.

Межпредметные викторины и квесты.

Использование цифровых ресурсов, VR-тренажёров, карт и симуляторов.