**Практическая работа № 1**

**Основные загрязнители биосферы**

**Цель работы:** научиться анализировать воздействие основных загрязнителей атмосферы на природу и человека, определять уровни загрязнения окружающей природной среды (ОПС) вредными веществами.

**Теоретическая часть**

**Вещества, загрязняющие атмосферу**.

Общая характеристика выбросов веществ в биосферу. Общая масса выброса загрязнений в биосферу составляет в мире 800 млн. т. в год, в том числе в России -20 млн т в год. Около 90% выбросов в атмосферу производят США, Канада, Европа, Россия, Восточная Азия.

Главным источником загрязнений биосферы в России являются (в % от общего количества выбросов)-

1.  обрабатывающие производства -35,5%;

2.  добыча [полезных ископаемых](https://pandia.ru/text/category/poleznie_iskopaemie/) -30,1%;

3.  производство и распределение электроэнергии, газа и воды -19,5%;

4.  транспорт и связь -10,2%;

5.  операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг -2,3%;

6.  сельское хозяйство охота и [лесное хозяйство](https://pandia.ru/text/category/lesnoj_fond/) -0,7%;

7.  предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг -0,3%;

8.  прочие виды экономической деятельности -1,4%.

Из-за преобладания западных ветров большое количество биосферных загрязнений переносится в Россию из Украины, Польши, Германии, Великобритании и других стран.

Основными видами загрязнения биосферы являются химическое и [аэрозольное](https://pandia.ru/text/category/ayerozolmz/).

Основными последствиями выбросов веществ в биосферу являются:

1)  возникновение фотохимического тумана (смога);

2)  истощение озонового слоя;

3)  [глобальное потепление](https://pandia.ru/text/category/globalmznoe_poteplenie/);

4)  кислые атмосферные осадки.

**Промышленное химическое загрязнение атмосферы.** Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Сейчас в основном существуют три основных источника химического загрязнения атмосферы: *промышленность, бытовые котельные, транспорт.*

Основными промышленными химическими примесями, пападающими в атмосферу, являются следующие: оксид углерода, сернистый ангедрит, серный ангедрит, сероводород и сероуглерод, оксиды азота, соединения фтора, соединение хлора, углеводороды и озон.

**Химическое загрязнение биосферы транспортными средствами.** В последнее десятилетие в связи с быстрым развитием автотранспорта и авиации существенно увеличилась доля выбросов, поступающих в биосферу от подвижных источников: грузовых и легковых автомобилей, тракторов, тепловозов и самолетов. Согласно оценкам, в городах на долю автотранспорта приходится (в зависимости от развития в данном городе промышленности и числа автомобилей) от 30 до 70% общей массы выбросов.

К основным загрязняющим биосферу веществам, которые выбрасывают подвижные источники, относятся оксид углерода, углеводороды, оксиды азота.

**Химическое загрязнение атмосферы выбросами энергетических установок.** Основными компонентами, выбрасываемыми в биосферу при сжигании различных видов топлива в энергоустановках, являются диоксид углерода

(СО2) и водяной пар (Н2С). Также в атмосферу выбрасываются и другие вредные вещества: продукты неполного сгорания топлива-оксид углерода, сажа, углеводороды, в том числе канцерогенный бензапирен (С2ОН12), несгоревшие частицы твердого топлива, зола и прочие механические примеси; оксиды серы (SО2 и SО3), азота и свинца. При сжигании твердого топлива образуется большое количество золы и диоксида серы. Дымовые газы, образующиеся при сжигании мазута, содержат оксиды азота, соединения ванадия и натрия, газообразные и твердые продукты неполного сгорания.

**Ртуть.** Помимо предприятий [химической промышленности](https://pandia.ru/text/category/himicheskaya_i_neftehimicheskaya_promishlennostmz/), источником загрязнения окружающей среды ртутью являются тепловые электростанции, работающие на угле ( при его сжигании происходит испарение и выделение паров ртути в атмосферу). В мусоре, который муниципальные учреждения, медицинские организации и каждый из нас выбрасывает в мусорный бак - батарейки, электрические приборы, флуоресцентные лампы, пластик, термометры - присутствуют соединения ртути. Оказавшись на свалке, ртуть может «вырваться на свободу»: попасть в подземные воды или испариться в атмосферу. В случае сжигания подобных отходов на мусоросжигательных заводах происходит загрязнение воздушной среды выделившейся в процессе горения ртутью. Ртуть используется и при протравливании семян для защиты от возбудителей болезней растений.

Как и любой другой химический элемент, ртуть, являясь составной частью литосферы Земли не может ниоткуда взяться и никуда исчезнуть. В ходе своего круговорота, находясь в беспрестанном движении, она постоянно изменяет своё физическое состояние и химическую форму. С конца XVIII столетия, когда ртуть стала интенсивно использоваться человеком, поступление ртути в окружающую среду многократно возросло. Ежегодно в атмосферу выбрасывается до 80 тыс. т ртути в виде паров и аэрозолей. Ртуть и её соединения мигрируют в почву и растения, водоёмы. В водной среде происходи! образование метил ртути, которая в дальнейшем через цепочки включается в организм человека.

У пострадавших наблюдаются расстройства речи и слуха, нарушения движения, поражение нервной системы. Повышенное содержание ртути у [беременных](https://pandia.ru/text/category/beremennostmz/) женщин приводит к рождению детей с патологией и высокой смертности среди новорождённых.

*Ртутное отравление получило название «болезнь Минамата». Первая массовая его вспышка была зафиксирована в 1956 г. после сброса сточных вод химической фабрики, расположенной у реки Минамата на юго-западе Японии. Ртуть через метаболическую цепочку накапливалась в рыбе: поражённые рыбы теряли подвижность и становились лёгким уловом.*

*Ещё одна вспышка этого заболевания произошла также в Японии, в 1964-1965 гг. в предместье города Ниагата. Оно не пощадило и другие регионы. Симптомы болезни отмечены даже в рыбацких посёлках бассейна Амазонки, где добыча золота привела к использованию ртути.*

*В начале 1970-х годов правительство Ирака закупило семенное зерно, протравленное метилртутью. Несмотря на предупреждения крестьяне ста ли употреблять его в пищу. В результате от отравления погибли несколько сотен человек Аналогичные (но менее массовые) случаи были в Гватемале в середине 60-х годов XX в.*

**Свинец.** Основной источник загрязнения свинцом в наши дни - это отработанные выхлопные газы автомобилей. Попадая в организм человека, свинец блокирует работу белков-ферментов. В присутствии свинца сильнее проявляется эффективность канцерогенов — веществ, вызывающих раковые заболевания.

Первые симптомы свинцового отравления характеризуются повышенной активностью и [бессонницей](https://pandia.ru/text/category/bessonnitca/), на смену которым приходит утомляемость, депрессия, расстройства пищеварительной системы, нарушения химического состава крови, нервной и сердечнососудистой систем.

*В Древнем Риме использовался свинцовый* [*водопровод*](https://pandia.ru/text/category/vodoprovod/)*, кухонная утварь и сосуды для питья. В результате элита подвергалась хронической интокси­кации. Не стало ли это одной из причин падения Римской империи?*

**Кадмий.**Загрязнение кадмием возникает вследствие деятельности, непосредственно связанной с его применением (электронная промышленность), использования фосфорных удобрений, разработкой рудников. Он выбрасывается в атмосферу при сжигании полимеров, ископаемого топлива (например, на электростанциях, работающих на угле). В быту кадмий находит применение в аккумуляторах, батарейках, пластмассах и некоторых сплавах. Кадмий достаточно хорошо растворим в воде, и один из путей его попадания в окружающую среду — сточные воды. Это опасный канцероген, он обладает способностью накапливаться в тканях растений, животных и человека, почти не выделяясь.

*Итай-итай было первым описанным заболеванием*. *вызванным загрязнением окружающей среды. В Японии кадмий попал в реку Дзинцу вместе со сточными водами Вода реки использовалась для полива плантаций риса и сои* — *основных продуктов питания. В результате заболело около 3 тыс. человек.*

*Страдающие итай-итай чувствуют мучительную боль во всех частях тела (отсюда и произошло название болезни. «итай» по-японски означает «больно») Кадмий нарушает кальциевый обмен, поэтому страдает костная система организме, она становится чрезвычайно хрупкой и ломкой. Нарушается работа почек.*

**Пестициды.** Пестициды применяются в сельском хозяйстве для защиты от вредителей. В настоящее время это понятие (от лат. pestis — зараза и caedere — убивать) используется в более широком смысле: это собирательный термин, охватывающий все химические вещества, используемые для борьбы с различными видами вредных организмов. К пестицидам причисляют и регуляторы роста растений, регуляторы роста насекомых и многие другие вещества. Естественно, эти вещества могут быть токсичными и для человека. Пестициды могут быть причиной рака у людей, приводить к генетическим нарушениям у потомства, вызывать [аллергические](https://pandia.ru/text/category/allergiya/), сердечно-сосудистые и другие заболевания. В сельском хозяйстве применяется около 70 различных пестицидов. Характер их действия на человека зависит от химических свойств этих веществ, конкретных условий воздействия. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно пестицидами отравляются 500 тыс. чел., более 5 тыс. со смертельным исходом.

*Во время вьетнамской войны американские военные применяли для «вы­куривания*» *из джунглей противника ставший печально известным дефолиант «Эйджент орандж». Спустя некоторое время стали наблюдаться нарушения здоровья у американских военных*, *участвовавших в боевых действиях, и в 1984 г. американские* [*ветераны*](https://pandia.ru/text/category/veteran/) *войны во Вьетнаме добились от химических компаний выплаты 180 млн долл. США за вред, нанесенный им при использовании «Эйджент орандж» в ходе боевых действий. Аналогичный иск подали и вьетнамские горожане, которые пострадали в 1965 -1971 гг., однако он был отклонен. По некоторым оценкам, в результате отравления диоксинами серьезные проблемы со здоровьем возникли у миллиона человек; в районах, где применялось опасное вещество, отмечены более частые случаи рождения детей без глаз, рук и другие врожденные уродства.*

*Другой пример* — *дихлордифенилтрихлорэтан (или просто ДДТ). Его открытие было отмечено Нобелевской премией (1948), но позже оказалось, что вредное воздействие ДДТ настолько велико, что применение его сейчас запрещено. Тем не менее, его широкое использование в прошлом привело к тому, что ДДТ находят за тысячи километров от места применения* — *даже в тканях антарктических пингвинов.*

**Нитраты, нитриты.** Применяющиеся для повышения урожайности удобрения также являются далеко не безопасными для человека. Соединения азота, содержащиеся в минеральных удобрениях, в почве превращаются в нитраты — соли азотной кислоты. При неправильном, избыточном применении растения не в состоянии усвоить все поступающие нитраты и превратить их в безвредные вещества. Отложенные ими «про запас» нитраты накапливаются в плодах. Картофель и другие овощи — основные поставщики нитратов в организм человека. При сбалансированном пищевом рационе на их долю приходится около 70 % суточной дозы, остальные попадают с водой, мясными и другими продуктами. Содержание нитратов зависит от условий выращивания растений, например, их содержание в тепличных растениях оказывается выше, чем в выращенных в открытом грунте. Сами по себе токсичны не столько нитраты, сколько нитриты (соли азотистой кислоты), в которые нитраты превращаются в результате определенных реакций. В организме человека нитраты могут превращаться в нитро амины, являющиеся сильным канцерогеном.

Нитраты и нитриты применяются и при консервировании мяса для улучшения некоторых показателей мясных изделий. В мясной промышленности их используют в виде калиевых или натриевых солей для получения красной окраски мясных продуктов.

При покупке продуктов питания надо обращать внимание на их состав. Красивые яблоки выглядят гораздо привлекательнее, однако для сохранения товарного вида их покрывают специальным веществом. Ярко-розовый цвет [ветчины](https://pandia.ru/text/category/vetchina/) также скорее всего говорит о наличии консервантов. Если есть сомнения — надо требовать у продавцов специальные сертификаты.

*Поневоле можно задуматься о том. не предпочтительнее ли применять генетически модифицированные продукты Вред от них не доказан, а обходиться без дополнительных мер при выращивании урожая уже невоз­можно* — *рост населения Земли требует повышения устойчивости сельскохозяйственных культур и высокой урожайности.*

Аэрозольное загрязнение атмосферы. Аэрозоли - это твердые (пыли) или жидкие (туманы) частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. В атмосфере аэрозольные загрязнения воспринимаются в виде дыма, тумана, мглы или дымки.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются:

1)  теплоэлектростанции, которые потребляют уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы; аэрозольные частицы от этих источников содержат кремний, углерод, магний, мышьяк, кобальт, хром, молибден, асбест.

2)  процессы сжигания остаточных нефтепродуктов. В результате выбросов вредных углеводородов и кисло.

3)  взрывные работы: в атмосферу выбрасывается оксид углерода и пыль.

4)  *производство цемента и других строительных* *материалов.*

**Воздействие строительства на атмосферу**. Строительство оказывает существенное негативное воздействие на воздушный бассейн в виде загрязнения его вредными газопылевыми выбросами и различных аэродинамических нарушений.

Производство стройматериалов и стройконструкций вносит наиболее существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха. Достаточно отметить, что мировая; цементная промышленность ежегодно дает более миллиона тонн выбросов в атмосферу оксидов азота и огромное количество СО2. существенно ухудшая состояние природных экосистем.

В настоящее врем? более 1/20 всех выбросов в России от стационарных источников приходится на долю промышленности [строительных материалов](https://pandia.ru/text/tema/stroy/materials/). Особенно значительны выбросы твердых веществ и в первую очередь пыли - 1/7 от всего объёма промышленных отбросов.

Значительное выделение пыли в производственных помещениях наблюдается при изготовлении каких строительных материалов, как цемент, бетон, силикатный и глиняный кирпич, древесно-волокнистые плиты, а также железобетонных, деревянных и металлических строительных конструкций. Активно выделяют пыль [вспомогательные производства](https://pandia.ru/text/category/vspomogatelmznoe_proizvodstvo/), например, склады с готовой цементной продукцией. Полидисперсная пыль, содержащая до 20% SiО2, выделяется и при производстве погрузочно-разгрузочных работ, и при транспортировке [готовой продукции](https://pandia.ru/text/category/gotovaya_produktciya/).

Повышенное выделение пыли наблюдается в производствах теплоизоляционных материалов (изделия из перлита, минеральная вата). Так, например, у линии формовки минеральной ваты и при перегрузке минераловатных плит запыленность достигает 8 -12 мг/м3 (ПДК - 4 мг/м3), а в цехе подготовки насадки 60-70 мг/м (ПДК - 6 мг/м3) (Балтренас, 1990).

При изготовлении силикатного кирпича повышенное выделение пыли выше [санитарных норм](https://pandia.ru/text/category/sanitarnie_normi/) наблюдается практически повсюду : при загрузке песка и известняка, дозировании их на ленточные конвейеры, транспортировке, сортировании грохотом при прессовании При этом в формовочном чехе запыленность может превышать санитарные нормы до 5 раз, в помещениях подготовки смеси до 20 раз.

Запыленность воздуха в помещениях при производстве важнейшего вяжущего материала - цемента достигает 100-120 мг/м (при запыленности окружающей [техносферы](https://pandia.ru/text/category/tehnosfera/) 1,7-1.9 мг/м') Активными очагами образования пыли и газов на цементных заводах являются транспортно-погрузочные устройства, барабаны для сушки, шаровые мельницы и особенно вращающиеся печи для обжига клинкера.

Помимо пыли к существенному ухудшению санитарно-экологической ситуации вблизи действующих предприятий стройиндустрии приводят выбросы токсичных газов, тяжелых материалов, радионуклидов и других вредных веществ.

Весьма активным источником загрязнения атмосферного воздуха являет ся процесс приготовления асфальтобетона, в огромных количествах которого нуждается дорожное строительство. На асфальтобетонных заводах с [битумными](https://pandia.ru/text/category/bitum/) и пароэнергетичестсими котельными отделениями в атмосферу выделяется не только пыль, но и сажа, смолистые вещества, оксиды углерода, серы, а также радионуклиды и тяжелые металлы. Аэрополлютанты распространяются на большие расстояния, попадают во все компоненты биогеоценозов, где и накапливаются (в трофических цепях и тканях), нанося значительный урон их функционированию.

Не менее опасна экологическая обстановка, которая складывается в цехах производства нестандартных [металлических конструкций](https://pandia.ru/text/category/metallokonstruktcii/) (выделение пыли металлов и их окалин, сварочных аэрозолей, диоксида углерода, марганца и других вредных веществ).

Такие токсичные вещества, как фенол, [аммиак](https://pandia.ru/text/category/ammiak/), формальдегид и др., выделяются в атмосферу при производстве древесноволокнистых плит и некоторых полимерных строительных материалов. Так, при изготовлении полимерных плиток и пенопластовых плит отмечено повышение ПДК в 2 раза для таких токсичных соединений, как стирол и оксид углерода. При изготовлении линолеума в воздухе производственных помещений обнаруживается фталевый ангидрит и акролеин, при изготовлении покрытий из стеклопластиков - толуол, изопропилбензол и другие загрязнители - в количествах, значительно выше ПДК.

При производстве цемента воздух загрязняется в радиусе до 3 км и более. Окрестности цементных заводов часто превращаются в безжизненные желтовато-серые пространства. В зоне действия крупнейшего в Европе цементного производства АО «Мадьцевский портландцемент» с годовым выбросом загрязнений до 90 тыс. т, отмечены обширные ареалы повреждения и усыхания ценнейших сосновых насаждений.

**Химические вещества и их воздействие на организм человека.**

**Азот оксид (II)**. Источники поступления в окружающую среду: транспорт, [топливная промышленность](https://pandia.ru/text/category/toplivnaya_i_neftegazovaya_promishlennostmz/), [электроэнергетика](https://pandia.ru/text/category/yelektroyenergetika__yelektrotehnika/), металлургия, машиностроение, ЖХХ Воздействие на организм человека: не раздражает дыхательные пути, и поэтому человек может его не почувствовать. Однако его вдыхание приводит к образованию метагемоглобина, который не связывает молекулы кислорода и, таким образом, выводит их из процесса переноса кислорода в организме человека.

**Азот диоксид.** Источники поступления в окружающую среду: транспорт, топливная промышленность, электроэнергетика металлургия, машиностроение, [ЖКХ](https://pandia.ru/text/category/zhilishno_kommunalmznie_hozyajstva/). Воздействие на организм человека: вызывает сильное раздражение слизистых оболочек, а при его вдыхании в организме образуются азотная и азотистая кислоты, разъедающие альвеолы легких. При критической концентрации, например, в закрытых помещениях (гаражах), возникает отек легких, который приводит к смерти.

**Бенз(а)пирен.** Источники поступления в окружающую среду: транспорт, электроэнергетика, оборонная промышленность. Воздействие на организм человека: является источником сильного канцерогенного, мутагенного, тератогенного действия. Обладает аддитивным эффектом.

**Бор.** Источники поступления в окружающую среду: природные воды. Воздействие на организм человека: вызывает поражение почек и желудочно-кишечного тракта, эндемичные энтериты.

**Железо.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, металлургия, [промышленность строительных материалов](https://pandia.ru/text/category/promishlennostmz_stroitelmznih_materialov/), [легкая промышленность](https://pandia.ru/text/category/lyogkaya_promishlennostmz/). Воздействие на организм человека: приводит к циррозу печени, заболеваниям кровеносной системы.

**Йод.** Источники поступления в окружающую среду: морская вода, почва, вулканическая деятельность. Воздействие на организм человека: вызывает рак щитовидной железы, эндемический зоб, недостаток йода приводит к различным заболеваниям эндокринной системы.

**Кадмий.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, химическая промышленность. Воздействие на организм человека: способствует развитию протеинурии, почечных болезней, итай-итай, рака предстательной железы.

**Марганец.** Источник поступления в окружающую среду: машиностроение, химическая промышленность, металлургия. Воздействие на организм человека: вызывает прогрессирующие поражения центральной нервной системы, летаргию, синдром Паркинсона, пневмонию.

**Медь.** Источники поступления 5 окружающую среду: машиностроение, металлургия. Воздействие на организм человека: приводит к интоксикации, [анемии](https://pandia.ru/text/category/anemiya/), гепатитам.

**Молибден.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, металлургия. Воздействие на организм человека: вызывает нарушение центральной нервной системы, эндемической атаксии, подагре.

**Мышьяк.** Источники поступления в окружающую среду: металлургия, химическая промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает общую интоксикацию, рак легких и кожи, нарушение функции желудка, меланоз кожи, периферические невриты и др.

**Никель.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, металлургия, химическая и нефтехимическая, лесная промышленность. Воздействие на организм человека: является возбудителем бронхиального рака, дерматитов, интоксикации, аллергии.

**Нитраты, нитриты.** Источники поступления в окружающую среду: промышленность строительных материалов, отходы животноводства, химическая промышленность. Воздействие на организм человека: приводит к метгеноглобонемии.

**Ртуть**. Источники поступления в окружающую среду: химическая и нефтехимическая промышленность, металлургия, [деревообрабатывающая](https://pandia.ru/text/category/derevoobrabotka/), [целлюлозно-бумажная промышленность](https://pandia.ru/text/category/tcellyulozno_bumazhnaya_promishlennostmz/). Воздействие на организм человека: является причиной общей интоксикации организма, вызывает болезнь Минамата, параличи, психическую неполноценность новорожденных.

**Свинец.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, транспорт, металлургия. Воздействие на организм человека: поражает органы и ткани организма, нервную систему, желудочно-кишечный тракт, а также нарушает обменные процессы.

**Селен.** Источники поступления в окружающую среду: природная окружающая среда. Воздействие на организм человека: вызывает нарушение в желудочно-кишечном тракте, селеноз, [артриты](https://pandia.ru/text/category/artrit/).

**Формальдегид.** Источники поступления в окружающую среду: [микробиологическая промышленность](https://pandia.ru/text/category/mikrobiologicheskaya_promishlennostmz/), транспорт, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, [легкая промышленность](https://pandia.ru/text/category/legkaya_promishlennostmz/). Воздействие на организм человека: оказывает обще токсичное (поражение центральной нервной системы, органов зрения, печени, почек) сильное раздражающее [аллергенное](https://pandia.ru/text/category/allergen/), канцерогенное, мутагенное действие.

**Фтор.** Источники поступления в окружающую среду: металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает флюороз, зубные и костные болезни.

**Хром.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение химическая и нефтехимическая промышленность, легкая промышленность. Воздействие на организм человека: обладает канцерогенными свойствами, вызывает бронхиальный рак.

**Цианиды.** Источники поступления в окружающую среду: металлургия, оборонная промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает общую интоксикацию организма.

**Цинк.** Источник поступлении в окружающую среду: металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, легкая промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает общую интоксикацию организма.

**Практическая часть**

**Задание 1.** Прочитайте предложенный для изучения теоретический материал.

**Задание 2.** Заполните таблицу «Основные загрязнители воздуха и их воздействия на природу и человека»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещества, загрязняющие  атмосферу | Основные источники  загрязнений | Воздействия загрязнителей на природу и человека |
|  |  |  |
| Оксиды углеродов (СО, СО2) |  |  |
| Оксиды серы (S03, SO2) |  |  |
| Оксиды азота (NO, NO2) |  |  |
| Вещества (пыль, сажа и др.) |  |  |
| Радиоактивные вещества |  |  |
| Ртуть |  |  |
| Свинец |  |  |
| Кадмий |  |  |
| Пестициды |  |  |
| Нитраты, нитриты |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

В центральную колонку впишите основные источники, выделяющие биосферные загрязнители (выбрать из списка). В правой колонке опишите опасность, которую представляют эти вещества для природы и человека.

Источники, выделяющие биосферные загрязнители: транспорт; цементные заводы; аварии на атомных реакторах; производство на котором сжигают уголь, сланцы, нефтепродукты, торф; производство атомного оружия; производство железа, меди, серной кислоты, азотной; [тепловые станции](https://pandia.ru/text/category/teplovie_stantcii/) и электростанции работающие на угле, торфе и мазуте; взрывы атомных и [водородных](https://pandia.ru/text/category/vodorod/) бомб.

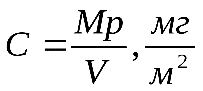
**Задание** **3.** Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр? Площадь комнаты 17 м2, высота потолков 3,2 м2, масса разлившейся ртути 1 г (ПДК ртути — 0,0003 мг/м3).

Решение:

1) определите объем комнаты:

V = S х h, где S — площадь, м2; h — высота, м

2) определите концентрацию ртути в комнате:



Мр — масса ртути, V – объем комнаты

**Задание 4**.

При сгорании 1 л этилированного бензина в атмосферу выбрасывается 1 г свинца (q). Какой объем воздуха будет загрязнен, если автомобиль проехал 200 км? Расход бензина составляет 0,1 л на 1 км, ПДК свинца — 0,0007 мг/м3.

Решение:

1) определите массу бензина, которая будет израсходована, когда автомобиль проедет 200 км:

по формуле: https://studfiles.net/html/2706/576/html_LnB8aLmSSR.ubJP/img-AFgSsn.pngг,

где m – масса бензина, л;

L – длина пути, км;

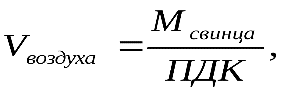
p – расход бензина, л/км.

2) определите, сколько свинца выбрасывается в атмосферу при сгорании бензина:

https://studfiles.net/html/2706/576/html_LnB8aLmSSR.ubJP/img-1dmw7Y.png

Где, q — выброс свинца в атмосферу при сгорании 1 л бензина.

3) определить, сколько м3 воздуха будет загрязнено:

м3

**Задание 5.** Ответить на контрольные вопросы:

1. Каковы свойства ртути? Чем она опасна?

2. К какому классу опасности относится ртуть? Свинец?

3. Дайте определение ПДК?

4. Каковы наиболее опасные с вашей точки зрения загрязнители?