

**В ФЗ-7 «Об охране окружающей среды»
дано следующее определение качества ОС:**

- **Качество окружающей среды** - состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью;
а благоприятная окружающая среда - окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов

Высокое или достаточное качество среды или конкретной экологической системы означает:

- 1. Возможность устойчивого существования или развития данной экологической системы, сложившейся, созданной или преобразованной человеком в данном месте (районе);**
- 2. Отсутствие неблагоприятных последствий для любой или наиболее важной (в первую очередь человеческой) популяции, которая находится в данном месте исторически или временно.**

Оценка качества окружающей среды проводится дифференцированно по ряду направлений, по которым анализируется качество воздушного бассейна, водной среды, почвенного слоя, продуктов питания и т.д.

Контроль состояния окружающей среды заключается, прежде всего в определении концентрации составляющих её веществ или в определении уровней тех или иных физических явлений, вредных для человека, животных или растительного мира.

Вопрос 1. Современное определение понятие «Среда». Экологические отношения человека, биосферы и техносферы

- При рассмотрении вопросов связи организмов со средой экология должна прежде всего учитывать **критерии выживания и размножения.**
- Именно они и определяют экологические шансы устойчивости отдельных видов в данной среде или конкретной экосистеме.
- По современной классификации среда, прежде всего, делится на природную и антропогенную

Природная

а) географическая

б) биогенная (биологическая и биотическая)

в) природная абиотическая – геологическая и абиотическая

Антропогенная среда

- а) внешняя, экологическая, обитания, жизни человека,
- б) агрессивная и питательная среда, связанная с артеприродной (среда населенных мест, архитектурно-ландшафтная, внутриквартирная (жилая), с одной стороны, и производственная, с другой)

Составные элементы и свойства среды обитания многообразны, изменчивы;

при этом:

одни элементы могут быть необходимы

организму,

другие - безразличны, а

третьи - оказывают вредное

воздействие.

Условия существования, или условия жизни, — это совокупность необходимых организмам элементов среды, с которыми они находятся в неразрывном единстве и без которых существовать не могут

Экологические факторы

- Это элементы окружающей среды, оказывающие положительное или отрицательное влияние на живые организмы на протяжении хотя бы одной из фаз их индивидуального развития

- А. С. Мончадский

Экологическим фактором является только изменяющийся элемент окружающей среды, вызывающий у организмов при своих повторных изменениях ответные приспособительные эколого-физиологические реакции, наследственно.

Три основных типа реакций организмов в зависимости от особенностей внешних воздействий

- **1.Простейшая форма таких реакций — изменение положения организма в пространстве по отношению к источнику воздействия.**
- **2.Более сложным типом реакций являются количественные изменения уровня жизнедеятельности, в частности обмена веществ в организме без изменения его характера**
- **3.Наиболее сложным типом ответных реакций являются изменения характера жизнедеятельности и обмена, к которым относятся явления диапаузы, спячки, анабиоза, фотопериодические реакции и другие качественные изменения жизненного цикла, явления иммунитета и т. п.**

Регулярно-периодические изменения экологических факторов

Их делят на первичные и вторичные

К регулярно-первичным экологическим факторам относятся температура, освещенность, морские приливы и отливы и некоторые другие факторы, зависящие от вращения Земли вокруг Солнца (поэтому они наиболее древние и совершенные)

Вторичные периодические факторы являются следствием изменений регулярно-первичных.

К ним относятся: влажность воздуха, зависящая от температуры; наличие растительной пищи, зависящее от развития растений; биология «сортов-хозяев» (факторы, к которым приспосабливаются хищники и паразиты); биотические внутривидовые влияния, связанные с годовыми циклами.

Непериодические и нерегулярные изменения экологических факторов

- Они появляются внезапно, без четкой периодичности.**

Например, изменения погодных условий в разные годы, явления катастрофического характера (бури, ливни, наводнения, извержения вулканов, обвалы), воздействия паразитов и другие межвидовые биотические влияния, а также все формы антропогенных воздействий.

- В большинстве случаев приспособлений организмов к таким факторам не существует**

**Экологические факторы
чрезвычайно разнообразны**

**по происхождению,
характеру действия на живые
организмы,
времени воздействия
и другим особенностям**

Классификация экологических факторов по происхождению

- **космические,**
- **абиотические,**
- **биотические,**
- **природно-антропогенные,**
 - **антропогенные**

Классификация экологических факторов по среде возникновения

- атмосферные,
 - водные,
- орографические или геоморфологические,
 - эдафические,
 - физиологические,
 - популяционные,
 - экосистемные,
 - биосферные

Классификация экологических факторов по степени воздействия

- **летальные,**
- **экстремальные,**
- **лимитирующие,**
- **беспокоящие,**
- **мутагенные,**
- **тератогенные**

Классификация экологических факторов по времени

- **ЭВОЛЮЦИОННЫЕ,**
- **ИСТОРИЧЕСКИЕ,**
- **ДЕЙСТВУЮЩИЕ**

Классификация экологических факторов по характеру действия

- **геофизические,**
- **географические,**
- **биогенные и биотические,**
- **ЭВОЛЮЦИОННЫЕ**

Широко применяют классификацию экологических факторов по происхождению:

- **абиотические,**
- **биотические,**
- **антропогенные**

Абиотические факторы - это факторы неживой природы, формирующиеся под воздействием косных тел ее.

- **климатические** — свет, тепло, воздух (его состав и движение), влага (включая осадки в разных формах, влажность воздуха и почвы и др.);
- **эдафические** (или почвенно-грунтовые) — гранулометрический и химический составы почв и грунтов, их физические свойства;
- **орографические** (условия рельефа).
- **На водные организмы** влияет комплекс гидрологических факторов (гидрофизические, гидрохимические).
- **Абиотические факторы** могут оказывать на организмы **прямое и косвенное (опосредованное) действие.**

Два абиотических фактора — температура и количество осадков — определяют размещение по земной поверхности основных наземных экосистем.

Одним из важных условий изменчивости организмов и их зонального размещения на земле служит изменчивость химического состава среды. Биогеохимические провинции характеризуются зональностью химического состава почв, а также климатической, фитогеографической и геохимической зональностью.

Биогеохимические провинции — это области на поверхности Земли, различающиеся по содержанию (в почвах, водах) химических соединений, с которыми связаны определенные биологические реакции со стороны местной флоры и фауны.

Биотические факторы

Они представляют собой воздействие живых существ друг на друга как основу существования популяций и биоценозов

- **в данной группе факторов выделяют,**
- **во-первых,** генетическую информацию на уровне организмов и популяций (она определяет онтогенез, трофические связи организмов, интенсивность размножения, характер поведения, а также биоценотический и естественный отбор);
- **во-вторых,** факторы биоценотической сферы, обуславливающие развитие биоты экосистем (формы воздействия живых существ друг на друга).

**Это обстоятельство служит
основанием для выделения следующих
биотических факторов.**

Фитогенные факторы

Фитогенные факторы — это влияние растений (как прямое, так и косвенное).

К прямому влиянию относятся механические контакты, симбиоз, паразитизм, поселение эпифитов и др.

Косвенное влияние может выражаться в благоприятных и неблагоприятных для данного вида изменениях таких экологических факторов, как свет, влага, почвенное питание (фитогенные изменения среды обитания организмов).

Зоогенные биотические факторы

Представляют собой влияние животных поедание, вытаптывание и другие механические воздействия, опыление, распространение семян и влияние на среду).

Микробогенные и линсогенные (бактерии и грибы) биотические факторы

Они обусловлены влиянием микроорганизмов и грибов (паразитизм, изменение среды).

Микроорганизмы (бактерии и грибы) воздействуют на ризосферу и на патогенные организмы.

**С воздействием антропогенных
факторов связано уничтожение продуктов
эволюции — многих видов животных и
растений, их сложнейших систем
совместного существования — биоценозов**

Разрушение конкретных экосистем чаще всего обусловлено:

●непосредственным влиянием на них (пожары, резкое изменение почвенного покрова и водного режима);

●загрязнением различными техногенными веществами;

●изменениями, связанными с постоянным изъятием фитомассы и зоомассы (особенно в агроэкосистемах) без компенсации потерь;

●антроподинамическими сменами;

●коренными превращениями экосистем в культурные экосистемы

Вопрос 1. Понятие «Среда».

Экологические отношения человека и биосферы и техносферы

- Под окружающей средой понимают совокупность естественных и искусственных биологических, физических, химических, а также социальных факторов, способных оказывать прямое или косвенное влияние на состояние абиотической и биотической компонент биосферы и на человека (К.С. Бурдин, 1985 г.).
- Из ФЗ-7 об ОС – это совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов
- Природная среда (далее также - природа) - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов

Физическое определение.

Средой называется вещество и пространство, окружающие рассматриваемый объект

Экологическое определение

Среда это природные тела и явления, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях

Социально-экологическое определение

Средой является совокупность физических (природных), природно-антропогенных (культурных ландшафтов, населенных мест) и социальных факторов жизни человека

Среда обитания человека

Под средой обитания человека в самом общем виде понимают «совокупность естественных и искусственных условий, в которых человек реализует себя как природное и общественное существо».

**Среда человека состоит из 2-х
взаимосвязанных частей: природной и
общественной**

а) природная – это вся планета Земля,

**б) общественная – общество и
общественные отношения**

Классификация среды человека, проделанная известным отечественным систематизатором в области экологии Н. Ф. Реймерсом, представляет наибольший интерес.

Он выделил четыре взаимосвязанных компонента среды:

а) природную;

б) среду, порожденную агротехникой, так называемую «вторую природу» – квазиприродную;

в) искусственную среду – «третью природу» или артеприроду;

г) социальную среду

Природный компонент среды человека по Н. Ф. Реймерсу – это, собственно природная среда («первая природа»)

Это Элементы естественного и антропо-естественного происхождения, способные к естественному самоподдержанию.

Ее составляют факторы естественного и антропо-естественного происхождения, прямо или косвенно воздействующие на человека

К их числу он относит

- 1. Энергетическое состояние среды (тепловое и волновое, включая магнитные и гравитационные поля);**
- 2. Химический и динамический характер атмосферы;**
- 3. Водный компонент (влажность воздуха, земной поверхности; химический состав вод);**
- 4. Физический, химический и механический характер поверхности земли (равнинность, холмистость, гористость, к примеру);**
- 5. Облик и состав биологической части экологических систем (растительности, животного, микробного населения) и их ландшафтных сочетаний, плотность населения и взаимовлияние людей на биологический фактор и др.**

Эта среда либо слабо измененная человеком или в той степени, что она не потеряла важнейшего свойства – самовосстановления и саморегулирования.

В абсолютном выражении большая часть таких территорий приходится на Российскую Федерацию, Канаду.

Среда «второй природы» (квазиприродная, от лат. языка «квази» – как будто)

Это элементы природной среды, искусственно преобразованные, модифицированные с помощью агротехники.

Это элементы антропо-естественного происхождения, не способные к системному самоподдержанию

В отличии от природной не способны системно самоподдерживать себя длительное время.

Она разрушаются без постоянного вмешательства со стороны человека

К квазиприродной среде относят

- а) пахотные и иные преобразованные человеком уголья (культурные ландшафты),**
- б) грунтовые дороги,**
- в) пространство населенных мест с природными характеристиками и внутренней структурой (с заборами, постройками, различными ветровыми и тепловыми режимами, зеленые полосы, пруды и т. п.).**
- г) Н. Ф. Реймерс ко «второй природе» отнес также домашних животных, комнатные культурные растения.**

Созданная человеком среда или «третья природа» (артеприродная, от лат. – искусственная)

Это весь искусственно созданный человеком мир, не имеющий аналогов в естественной природе и без постоянного поддержания и обновления человеком неизбежно разрушается

К ней относят

- а) асфальт и бетон современных городов,
- б) пространство жизни и работы,
- в) транспорт,
- г) сферу обслуживания,
- д) технологическое оборудование,
- е) мебель и т. д.
- ж) В качестве одного из элементов артеприродной среды называется также культурно-архитектурная среда.
- Человека в основном окружает именно артеприродная среда.

И последний элемент среды человека составляет общество и разнообразные общественные процессы – социальная среда.

Это, прежде всего, культурно психологический климат, складывающийся в процессе взаимодействия людей друг с другом

- **Она включает**
- **а) взаимоотношения между людьми,**
- **б) психологический климат,**
- **в) уровень материальной обеспеченности,**
- **г) здравоохранение,**
- **д) общекультурные ценности,**
- **е) степень уверенности в завтрашнем дне и тому подобное**

Таким образом, среду человека образуют природная, квазиприродная, артеприродная и социальная, которые тесно взаимосвязаны и ни одна из них не может быть заменена другой

Среда экологическая (внешняя) – силы и явления природы, ее вещество и пространство, любая деятельность человека, находящиеся вне рассматриваемого объекта или субъекта (живого организма или системы с участием живого), но обязательно непосредственно контактирующие с ним.

**К факторам внешней среды,
оказывающим влияние на организм,
следует отнести:**

- а) характер пищи,**
- б) энергетические воздействия (включая физические поля),**
- в) динамический и химический характер атмосферы,**
- г) водный компонент,**
- д) биологические воздействия,**
- е) сбалансированность и стабильность климатических и ландшафтных условий;**
- ж) ритмы природных явлений и др.**

Вопрос 2. Экологические отношения человека и техносферы

2.1. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Понятие техносферы и ее границы

Отрицательное влияние человека на природную среду достигло такой степени, при которой дальнейший рост антропогенной нагрузки на экосистемы уже не возможен без серьезных последствий для обеих сторон.

Сегодня наиболее опасны для человека:

- 1.Выбросы в атмосферу большого количества парниковых газов;**
- 2.Возрастание объемов использования и количества опасных для здоровья человека и биоты в целом химических веществ (токсикантов, мутагенов и канцерогенов);**
- 3.Значительное «закисление» окружающей среды;**
- 4.Неконтролируемая и стремительная урбанизация природных комплексов (особенно опасная в прибрежных районах);**
- 5.Крупномасштабное и нерациональное использование природных ресурсов (лесов, земель, пресных вод и др.), превосходящее способность природы к их восстановлению и воспроизводству.**

*Развитие человеческой цивилизации
привело к нарушению нормального
функционирования биосферы, к
глобальным и локальным изменениям
состояния природной среды*

Особая оболочка Земли

- а) Предприятия,
 - б) сооружения,
 - в) комбинаты,
 - г) заводы,
 - д) фабрики,
 - е) карьеры, шахты, рудники,
 - ж) нефте- и газопромыслы,
 - з) населенные пункты,
 - и) транспортные артерии
- **на планетарном уровне образуют особую целостную оболочку, развивающуюся в отличие от биосферы по своим законам**

Согласно Н.Ф. Реймерсу, её называют техносферой – «частью биосферы, коренным образом преобразованной человеком в технические и техногенные объекты».

● Другими словами, техносфера представляет собой пространство, освоенное не биотой, а человеком.

Это - система *«окружающая— человек — техника».*

Человек распространил свою деятельность

а) до высот 10 км (винтовая авиация),

б) 15 - 20 км (реактивная авиация),

в) 25...30 км (сверхзвуковая авиация),

г) 180 - 900 км (искусственные спутники и орбитальные, в том числе обитаемые станции),

д) 500 - 1200 км (метеорологические спутники) и

е) 35000 - 40000 км (геостационарные спутники).

К действующим спутникам следует добавить «космический мусор» - останки не менее 2500 аппаратов (с ежегодным наращиванием порядка 100 - 150 отслуживших свой срок спутников).

• Жизненно важными для современного человеческого общества являются слои в мезо- и термосфере, отражающие длинные (50...60 км), средние (140. ..180 км) и короткие (200...250 км) радиоволны, используемые в радиосвязи, радиовещании и радиолокации.

• Снизу к этому диапазону примыкает входящий в геоэкологическое пространство практически весь диапазон глубин Мирового океана, в рамках которого осуществляются гидрографические и геофизические исследования, поиски, разведка и эксплуатация минеральных ресурсов.

Глубоководное бурение пока не выходит за пределы максимальных глубин океана.

●Глубины забоев горных выработок при эксплуатации месторождения горючих полезных ископаемых достигают 4 км.

●Глубина забоев буровых скважин на нефть составляет около 6 км, свехглубоких скважин — 12 км и более.

●Здесь же следует упомянуть тоннели и другие инженерные сооружения под землей и в горных выработках в более чем 100 странах мира.

Их проходка и эксплуатация приводят к изменению термобарических условий и в связи с этим к часто ощутимым (и даже катастрофическим) для человека последствиям.

•Границы техносферы неуклонно расширяются: вниз — по мере углубления и увеличения количества шахт, скважин, тоннелей, строительства метрополитенов и прочих подземных объектов и вверх — по мере освоения воздушного и околоземного космического пространства.

В целом, геохимическое воздействие человека на природу определяется тремя обстоятельствами:

1. Синтезом множества (более миллиона) веществ, отсутствующих в естественных условиях и обладающих качествами, не свойственными природным соединениям;

2. Строительством широкой сети газо- и нефтепроводов, шоссейных и железных дорог, что наряду со специализацией производства привело к массовому транспортированию разнообразного сырья из районов добычи в районы переработки, а также к перераспределению и рассеиванию загрязнений.

Рассеиванию загрязняющих веществ во многом способствовало и задымление атмосферы выбросами ТЭЦ металлургических, химических, нефтеперегонных и других заводов автомобильного и авиационного транспорта;

3. Интенсификацией производства сельскохозяйственной продукции, потребовавшей массового применения удобрений, гербицидов и пестицидов, отрицательное побочное воздействие которых на окружающую среду выявилось лишь спустя длительное время.

Масштабы этих изменений приведены в таблице 1, показывающей

1.Рост техносферы и потери биосферы в XX в. (по Т. А. Акимовой)

Показатель	Начало века	Конец века
Валовой мировой продукт, млрд долл/год	60	2500
Энергетическая мощность техносферы, ТВт	1	14
Численность населения, млрд человек	1,6	6,0
Потребление пресной воды, км³/год	360	5000
Потребление первичной продукции биоты, %	1	12
Площадь лесов, млн км²	57,5	49
Рост площади пустынь, млн км²	—	1,7
Сокращение числа видов, %	—	20
Площадь суши, занятая техносферой, %	17	30
Риск техногенных поражений людей, %	0,5	2,5

Энергетические и информационные потенциалы техносферы и биосферы приведены в таблице 2.

2. Сравнение биосферы и техносферы (по Т. А. АКИМОВОЙ)

Сравниваемые показатели	Биосфера	Техносфера
Сферообразующее число биологических видов	10^7	1
Число контролируемых видов	все 10^7	10^6
Масса сферы, Гт	$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$
в том числе:		
активное вещество, Гт	10^4	15
неактивное, произведенное вещество, Гт	$4 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$
Кратность обновления активного вещества, год	0,1-	0,1
Годовая нетто-продукция, Гт	625	1,5
Годовой расход органического вещества, Гт	212	24
Годовой расход энергии, ЭДж	12000	450
Годовой расход воды, км³	$3 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^3$
Степень замкнутости круговорота веществ, %	99,9	<10,0
Запас генетической информации, Гбит	10^6	7
Запас сигнальной информации, Гбит	—	8
Скорость переработки информации, бит/с	10^{36}	10^{16}
Информационная скорость эволюции, бит/с	0,1	10^7

2.2. Составляющие экологических отношений

- Между объектами и субъектами антропогенного воздействия возникают экологические отношения, выражающиеся в виде взаимных воздействий друг на друга и ответных реакций каждой из сторон на воздействие противоположной стороны

Можно выделить четыре составляющих экологических отношений

- 1. Антропогенные воздействия на окружающую среду;**
- 2. Ответные реакции окружающей среды на эти воздействия;**
- 3. Воздействия окружающей среды на человека и его рукотворные сооружения;**
- 4. Ответные реакции человека на воздействия окружающей среды**

2.3. Загрязнение окружающей среды

Одним из основных факторов формирования техносферы является загрязнение окружающей природной среды.

- Согласно Н. Ф. Реймерсу, под загрязнением окружающей среды понимается привнесение в природную или антропогенную среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, информационных или биологических агентов (веществ, факторов), или превышение в рассматриваемое время естественного среднесуточного уровня концентрации данных агентов в среде, нередко приводящее к негативным последствиям для человека или других живых организмов

Выделяют следующие виды загрязнений

- **1.Механическое;**
- **2.Физическое: тепловое, волновое (световое, акустическое, электромагнитное),**
- **3.Радиоактивное и радиационное;**
- **4.Химическое (геохимическое, гидрохимическое, атмосферическое);**
- **5.Биологическое (биотическое, микробиологическое, микробное)**

Классификация форм загрязнения приведена на рисунке



а) Наибольший вред здоровью человека и других живых организмов наносит химическое загрязнение окружающей среды, на долю которого приходится более 90% негативных последствий.

Химическое загрязнение приводит к увеличению концентраций химических компонентов окружающей среды, ведущему к изменению ее естественных химических свойств.

б) На втором месте по нанесенному вреду находится шумовое (акустическое) загрязнение.

Помимо шума к акустической форме загрязнения относятся инфразвук и ультразвук, не воспринимаемые человеком с нормальным слухом, но являющиеся, так же как и шум, стрессовыми факторами для организма.

в) Серьезную угрозу для всех живых существ представляет попадание в окружающую среду радиоактивных элементов — радиоактивное загрязнение.

Его основными причинами являются

- испытания и производство ядерного оружия,
 - аварии на АЭС и
- захоронение отходов атомной промышленности.

Среди последствий радиоактивного загрязнения — превышение естественного радиационного фона, к которому адаптирована вся живая природа.

Оно происходит в результате радиоактивного распада веществ, сопровождающегося возникновением ионизирующего излучения (потока частиц и электромагнитных квантов), и называется радиационным загрязнением.

г) Не менее опасно для здоровья человека и электромагнитное загрязнение.

Возникающие в городах зоны с кольцевыми электрическими токами и полями приводят к увеличению напряженности электромагнитного поля в десятки, сотни и даже тысячи раз по сравнению с естественным электромагнитным фоном.

По объекту загрязнения выделяют:

- **геохимическое — почв и горных пород;**
- **гидрохимическое — подземных и поверхностных вод;**
 - **аэрохимическое — атмосферы (запыленность и загазованность)**

В зависимости от отраслевой принадлежности источника загрязнения:

- **а) промышленные загрязнения, вызванные отдельно взятым предприятием (или их совокупностью), а также транспортом;**
- **б) сельскохозяйственные, связанные с сельскохозяйственным производством и обусловленные применением**
 - **▪ пестицидов,**
 - **▪ дефолиантов и других агентов,**
 - **▪ внесением удобрений в количествах, превышающих реальную потребность культурных растений,**
 - **▪ сбросом неочищенных сточных вод животноводческих ферм, а также последствиями использования других сельскохозяйственных технологий;**
- **в) военные, возникающие в результате работы предприятий военной (оборонной) промышленности,**
 - **▪ транспортировки военных материалов и оборудования,**
 - **▪ испытания образцов оружия,**
 - **▪ функционирования военных объектов и всего комплекса средств ведения военных действий.**

**По своим масштабам заслуживают
внимания прежде всего два источника,
вызывающие загрязнения атмосферы,
— транспорт и промышленность.**

*Основные загрязнители окружающей
среды приведены в таблице 3.*

Таблица 3 Основные загрязнители окружающей среды, их главные источники и возможное негативное влияние (по С. В. Алексееву)

Вид загрязнителей	Основные источники загрязнения	Возможное влияние на состояние среды и здоровье человека
Оксид серы (IV), сернистый газ	Сжигание топлива, металлургия	Изменение климата, образование «кислотных осадков», обострение респираторных заболеваний у человека, повреждение растений, разъедание строительных материалов и некоторых тканей, усиление коррозии металлических конструкций
Взвешенные частицы, со держащие тяжелые металлы	Разработка полезных ископаемых, вспашка почвы, металлургия	Изменение климата, состояния озонового слоя, увеличение концентрации тяжелых металлов в цепях питания

Продолжение таблицы 3

Озон	Фотохимические реакции в атмосфере	Изменение климата, негативное влияние на здоровье человека
Оксиды азота	Сжигание топлива, транспорт, азотсодержащие минеральные удобрения, авиация	Изменение климата, состояния озонового слоя, образование «кислотных осадков». Увеличение концентрации нитратов (нитритов) в пищевых цепях, усиление коррозии, возникновение смога и др.
Диоксид углерода (углекислый газ)	Сжигание топлива, транспорт	Изменение климата, «парниковый эффект»

Продолжение таблицы 3

Ртуть	Разработка ртутьсодержащих руд; производство хлора, сода, ряда пестицидов; свалки	Накопление в организмах по пищевым цепям
Свинец	Транспорт, металлургия	Накопление в организмах по пищевым цепям
Кадмий, цинк, медь и другие тяжелые металлы	Химическая промыш ленность, металлургия	Гибель обитателей водоемов в результате накопления по пищевым цепям
Оксид углерода (угарный газ)	Сжигание топлива, транспорт	Изменение климата, нарушение теплового баланса верхних слоев атмосферы

Продолжение таблицы 3

Асбест	Строительные материалы	Негативное влияние на здоровье человека
Нефть	Нефтехимическая промышленность	Нарушение теплообмена гидросферы с атмосферой, гибель морских организмов
Полициклические углеводороды (бенз(а)пирен)	Химическая промышленность, сжигание топлива, транспорт, курение	Изменение климата, состояния озонового слоя, негативное влияние на здоровье человека
Фосфаты	Химическая промышленность, производство фосфорных удобрений	Неблагоприятное состояние вод в реках и озерах

Продолжение таблицы 3

Пестициды	Химическая промышленность, производство пестицидов	Накопление в организмах по пищевым цепям
Фторхлорпроизводные углеводородов (фреоны)	Холодильная промышленность, производство аэрозольных упаковок	Разрушение озонового слоя планеты, изменение климата
Радиация	Естественный (в основном радоновый) и искусственный фон (медицинское обслуживание, испытание ядерного горючего, АЭС)	Злокачественные новообразования и генетические мутации

**Доля различных отраслей промышленности в
загрязнении природной среды составляет:(по В.
В. Дмитриеву и др.). %**

• 1.— легкая;	0,5%	
• 2 — пищевая;	1,7	
• 3 — деревообрабатывающая;		2,7
• 4 — химическая;	2,8	
• 5 — машиностроительная;	3,9	
• 6 — коммунально-бытовое хозяйство;		3,9
• 7 — строительные материалы;		4,0
• 8— газовая;	4,4	
• 9— горно-металлургическая;		32,0
• 10— топливно-энергетический комплекс		35,8

По составу загрязнителей

- Анализ состава промышленных выбросов и автотранспорта показал, что на
 - ■ 85% атмосферу загрязняют диоксид серы и азота, оксид и диоксид углерода и аэрозольная пыль,
 - ■ 7,5% специфических токсичных веществ приходится на углеводороды,
 - ■ еще 7,5% — на аммиак, сероводород, фенол, хлор, сероуглерод, фтористые соединения, серную кислоту (рис. 3, 4).
- ● На долю автотранспорта приходится примерно 90% выбросов в атмосферу крупных городов (табл. 4).

4. Состав и количество загрязняющих веществ, выделяющихся в воздух автотранспортом, работающим на топливе разных видов, т/сут

Основные загрязняющие компоненты	Бензин	Дизельное топливо	Газ
Оксид углерода	2147,2	100	121,9
Углеводороды	390,4	44	27,7
Оксиды азота	122,0	28	13,9
Итого	2659,6 (88,8%)	172 (5,7%)	163.5 (5,5%)

Разнообразие вмешательства человека в естественные процессы в биосфере можно сгруппировать по следующим видам загрязнений

- **1. Ингредиентные загрязнения (механическое, химическое, биологическое) — это совокупность веществ количественно или качественно чуждых естественным биогеоценозам.**
- **Напомним, что ингредиент — составная часть сложного соединения или смеси минерального или органического происхождения: *продукты сгорания, отходы химического и других производств, бытовые стоки и мусор, микробиологические препараты, отходы животноводства, ядохимикаты и удобрения и прочие*.**

Параметрическое загрязнение, связанное с изменением качественных параметров окружающей среды

- Параметр окружающей среды — одно из ее свойств или ее показатель, *например, уровень шума, радиации, освещенности и т. д.*
- *К параметрическому (физическому) относятся тепловое, шумовое, световое, радиационное, электромагнитное загрязнения*

**Стационально-деструкционное
загрязнение, представляющее собой
изменение ландшафтов и
экологических систем в процессе
природопользования (станция — место
обитания популяции; деструкция —
разрушение).**

Среди форм стационально-деструкционного загрязнения отметим следующие:

- а) вырубка лесных насаждений,**
- б) зарегулирование водотоков,**
- в) карьерная разработка ископаемых,**
- г) дорожное строительство,**
- д) эрозия почв,**
- е) осушение земель,**
- ж) урбанизация,**
- з) лесные и степные пожары и иные формы, связанные с разрушением и преобразованием экосистем.**

Биоценотическое загрязнение, обусловленное воздействием на состав и структуру популяций живых организмов

- **а) комплексный фактор беспокойства;**
- **б) нарушение баланса популяции;**
- **в) случайная и направленная интродукция и акклиматизация видов;**
- **г) нерегулируемый сбор, отлов, отстрел, браконьерство; перепромысел).**