Загрязнение окружающей среды

Ануфриева Е.И.,
доцент кафедры Безопасности жизнедеятельности

Характеристика загрязнений и их классификация

- ***Загрязнение окружающей среды*** — изменение качества среды, способное вызвать отрицательные последствия.

- **Загрязнением** считается привнесение в какую-либо среду новых, нехарактерных для нее физических, химических и биологических агентов или превышение естественного среднемноголетнего уровня этих агентов.

- Загрязнение может иметь естественное и искусственное происхождение.

Классификация загрязнений:

1. **Механическое** — загрязнение среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без физико-химических последствий (мусор).

2. **Химическое** — изменение химических свойств среды, оказывающих отрицательное воздействие на экосистемы и технологические устройства.

3. **Физическое** — изменение физических параметров среды: температурно-энергетических (тепловое), волновых (световое, шумовое, электромагнитное и
т. п.), например:

3.1. **Тепловое (термальное)** — повышение температуры среды, главным образом в связи с промышленными отходами газов и воды, в меньшей степени —твердыми отходами (металлургические шлаки).

3.2 **Световое** — нарушение естественной освещенности местности в результате действия искусственных источников света (это приводит к аномалиям в жизни растений и животных).

3.3. **Шумовое** — увеличение интенсивности шума сверх природного уровня.

3.4. **Электромагнитное** — изменение электромагнитных свойств среды
{от линий электропередачи, радио и телевидения, сот. телефонов, работы некоторых промышленных установок и др.) приводит к глобальным и местным
геофизическим аномалиям и изменениям в тонких биологических структурах.

- 4. Радиационное — превышение естественного уровня содержания в среде радиоактивных веществ.
- 5. Биологическое — проникание в экосистемы и технологические устройства видов животных и растений, чуждых данным сообществам и устройствам, в том числе:
- 5.1. Биотическое — распространение, как правило, нежелательных с точки зрения людей биогенных веществ (выделений, мертвых тел и др.) на территории, где они раньше не наблюдались.
- 5.2 Микробиологическое —
- а) появление необычайного количества микроорганизмов, связанное с их массовым размножением на антропогенных субстратах или в средах, измененных в ходе хозяйственной деятельности человека;
- б) приобретение ранее безвредной формой микроорганизмов патогенных свойств или способности подавлять другие организмы в сообществах.

Из всех видов загрязнения можно выделить основные:

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ			
Физическое (тепловое, шумовое, электромагнитно, световое, радиоактивное)	Химическое (тяжелые металлы, пестициды, пластмассы и др. химические вещества)	Биологическое (биогенное, микробиологическое, генетическое)	Информационное (информационный шум, ложная информация, факторы беспокойства

Загрязнению подвергаются атмосфера (воздушная среда), гидросфера (водная среда) и литосфера (твердая поверхность) Земли.

http://www.news-zwezd.ru/pages-view-341.html

Загрязнение окружающей среды.

	Основные источники загрязнения.	Основные вредные вещества .
Атмосфера	Промышленность Транспорт Тепловые электростанции	Оксиды углерода, серы, азота Органические соединения Промышленная пыль.
Гидросфера	Сточные воды Утечки нефти Автотранспорт	Тяжелые металлы Нефть Нефтепродукты
Литосфера	Отходы промышленности и Сельского хозяйства Избыточное использование удобрений	Пластмассы Резина Тяжелые металлы

Взаимосвязь загрязнений

- Все перечисленные виды загрязнений взаимосвязаны и каждый из них может явиться толчком для возникновения других видов загрязнения: например, химическое загрязнение атмосферы может способствовать повышению вирусной активности, а следовательно, биологическому загрязнению.
- Чаще всего загрязнением считают лишь поступление, привнесение в среду, нахождение в ней различных агентов.
- Однако уменьшение количества какого-либо компонента в окружающей среде (например, кислорода в атмосферном воздухе) также негативно отражается на человеке и других биологических объектах и, следовательно должно квалифицироваться как загрязнение.

Оптимальные для деятельности человека условия окружающей среды

- Оптимальные для жизни и деятельности человека условия окружающей среды находятся в определенных, относительно узких пределах.
- Существуют **верхняя и нижняя критические границы** параметров окружающей среды, достижение которых угрожает наступлением необратимых сдвигов в биологической системе и в ее отдельных звеньях.
- Например, тяжелые металлы в значительных количествах — сильные яды, в малых дозах — необходимы для человека, иначе возникают тяжелые функциональные расстройства; здоровью вреден и излишний шум, и его полное отсутствие.

Воздействие человека на биосферу

- Воздействие человека на биосферу сводится к четырем главным формам:
- **изменение структуры земной поверхности** (*распашка степей, вырубка лесов, мелиорация, создание искусственных озер и морей* и другие изменения режима поверхностных вод);
- **изменение состава биосферы**, круговорота и баланса слагающих ее веществ (изъятие ископаемых, создание отвалов, выброс различных веществ в атмосферу и водные объекты, изменение влагооборота);
- **изменение энергетического, в частности теплового**, баланса отдельных регионов земного шара и всей планеты;
- **изменения, вносимые в биоту** в результате истребления некоторых видов, создания новых пород животных и сортов растений, перемещения их на новые места обитания.

Загрязнители и объекты загрязнения

- Различают загрязнители, **разрушаемые** биологическими процессами и **не разрушаемые** (стойкие).
- Первые входят в естественные круговороты веществ и поэтому **быстро исчезают, подвергаясь разрушению биологическими агентами**.
- Вторые не входят в естественные круговороты веществ, **передаются по пищевым цепям и накапливаются.**

Объекты загрязнения

- Непосредственными объектами загрязнения являются основные компоненты экотопа: **атмосфера, вода, почва**.
- Косвенными объектами загрязнения (жертвами загрязнения) являются составляющие биоценоза — **растения, животные, микроорганизмы.**
- Вносимые в результате загрязнения в среду изменения означают изменение режимов различных экологических факторов, отклонение их от требований того или иного организма (звена в пищевой цепи).
- При этом нарушаются процессы обмена веществ, снижается интенсивность ассимиляции и продуктивность биогеоценоза в целом.

- Таким образом, с экологических позиций **загрязнением окружающей среды** следует называть любое внесение в ту или иную экосистему не свойственных ей живых или неживых компонентов или структурных изменений, прерывающих круговорот веществ, их ассимиляцию, поток энергии, вследствие чего данная экосистема разрушается или снижается ее продуктивность.

Проблемы загрязнения атмосферы

Атмосфера — газовая оболочка Земли, масса которой около **$5{,}9 \times 10^{15}$ т.**

Значительное отрицательное воздействие на устойчивость биосферы оказывает загрязнение атмосферного воздуха.

Это связано с тем, что **атмосферные процессы занимают важное место в круговороте веществ.**

Воздух является средой обитания многих организмов, **большинство из них используют кислород воздуха для дыхания, а конденсируемая влага является источником питьевой воды**.

Таким образом, химический состав воздуха оказывает непосредственное влияние на живые организмы.

Газовый состав атмосферы

Компоненты	Содержание, % по объему
I . Азот	78,09
2. Кислород	20,94
3. Аргон	0,93
4. Диоксид углерода	0,033
5. Неон	$1{,}8 \times 10^{-3}$
6. Гелий	$5{,}2 \times 10\text{-}^{4}$
7. Криптон	$1 \times 10\text{-}^{4}$
8. Ксенон	$8 \times 10\text{-}^{8}$
9. Оксид азота	$2{,}5 \times 10^{-4}$
10. Водород	5×10^{-5}
1 1 . Метан	$1{,}5 \times 10^{-4}$
12. Диоксид азота	$1{,}5 \times 10^{-4}$
13. Озон	$2 \times 10'^{6}$
14. Диоксид серы	$2 \times 10'^{8}$
15. Оксид углерода	$1 \times 10'^{5}$
16. Аммиак	1×10^{-6}

Факторы, влияющие на атмосферу

- Состояние атмосферы определяет тепловой режим поверхности Земли, влияет на количество солнечного излучения, достигающего поверхности Земли, которое используется автотрофными организмами для фотосинтеза.

- Озоновый слой, находящийся на высоте порядка 25 км, защищает планету от губительного для живых организмов ультрафиолетового излучения Солнца.

Загрязнители атмосферы

- Загрязняющие вещества могут попадать в атмосферу из естественных и искусственных источников.
- **Естественные источники** условно разделяют на внеземные (космическая пыль) и земные континентального и морского происхождения.
- **Космическая пыль** образуется из остатков сгоревших метеоритов, ежегодно ее выпадает на Землю 2 — 5 млн. т.
- **Природная пыль** имеет органическое и неорганическое происхождение, образуется в результате разрушения и выветривания горных пород и почв, извержений вулканов, пожаров, испарений с поверхности морей и т. д.

Загрязнители атмосферы

- **Искусственные источники** имеют различное происхождение, главным образом техногенного характера:
- это прежде всего **радиоактивное загрязнение** атмосферы, возникающее при добыче, транспортировке и переработке урановых руд, при эксплуатации атомных реакторов и в результате ядерных взрывов;
- это и другие антропогенные источники загрязнения, связанные с работой транспорта, промышленностью, сжиганием и т. д.

Естественные загрязнения биосфера способна удалять, ассимилировать и рециклизировать.

Атмосферные загрязнения рассеиваются в атмосфере, выпадают с осадками на Землю, где в дальнейшем преобразуются, в частности микроорганизмами, в безвредные соединения.

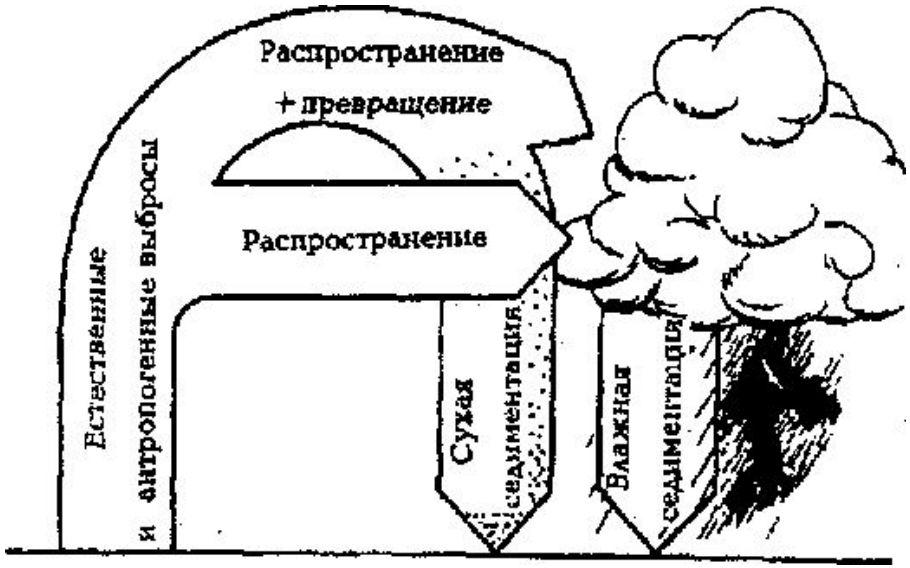
Поступление же в атмосферу огромных количеств загрязняющих веществ из антропогенных источников приводит к превышению возможностей биосферы по их рециклизации.

Особенности загрязняющих веществ в атмосфере

При изучении поведения загрязняющих веществ в атмосфере необходимо учитывать следующие ее особенности:

- Воздух представляет собой легко перемещающуюся среду. В состав воздуха входят окислители, а солнечное излучение способствует прохождению окислительных химических превращений.
- На круговорот веществ, растворимых в воде, в значительной мере влияет постоянная смена агрегатных состояний атмосферной влаги.
- В силу перечисленных обстоятельств попадающие в атмосферу из наземных источников загрязнения частично выпадают на поверхность Земли вдали от места эмиссии, смешиваясь при этом с другими веществами.

Круговорот загрязняющих веществ в атмосфере



Загрязняющие вещества, выделяющиеся из источников, близких к поверхности Земли, распространяются в вертикальном и горизонтальном направлениях.

В зависимости от структуры атмосферы и ее состояния в данный момент времени, вертикальное перемешивание может достигать только определенной высоты, которая в первую очередь зависит от распределения температуры по вертикали.

Вещества, загрязняющие атмосферу

По своим источникам вещества, загрязняющие атмосферу, представляют собой в основном:

- продукты сгорания топлива и сжигания отходов (взвеси, оксид углерода), органические соединения, оксид серы, оксиды азота и т. д.);
- загрязнители, поступающие в атмосферу с выхлопными газами транспортных средств (оксиды азота, углеводороды и продукты их неполного окисления, в том числе CO, тетраэтилсвинец и др.);
- загрязнители, поступающие в атмосферу с газовыми выбросами промышленных предприятий (оксиды серы и азота, соединения тяжелых металлов);
- Загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу непосредственно из источников, называются ***первичными загрязнителями.*** Загрязнители, образующиеся из первичных в результате химических превращений в атмофере, называются **вторичными.**
- Одна из наиболее существенных проблем загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах связана с вторичными загрязнителями — компонентами так называемого **фотохимического смога**.

Выбросы вредных веществ в атмосферу

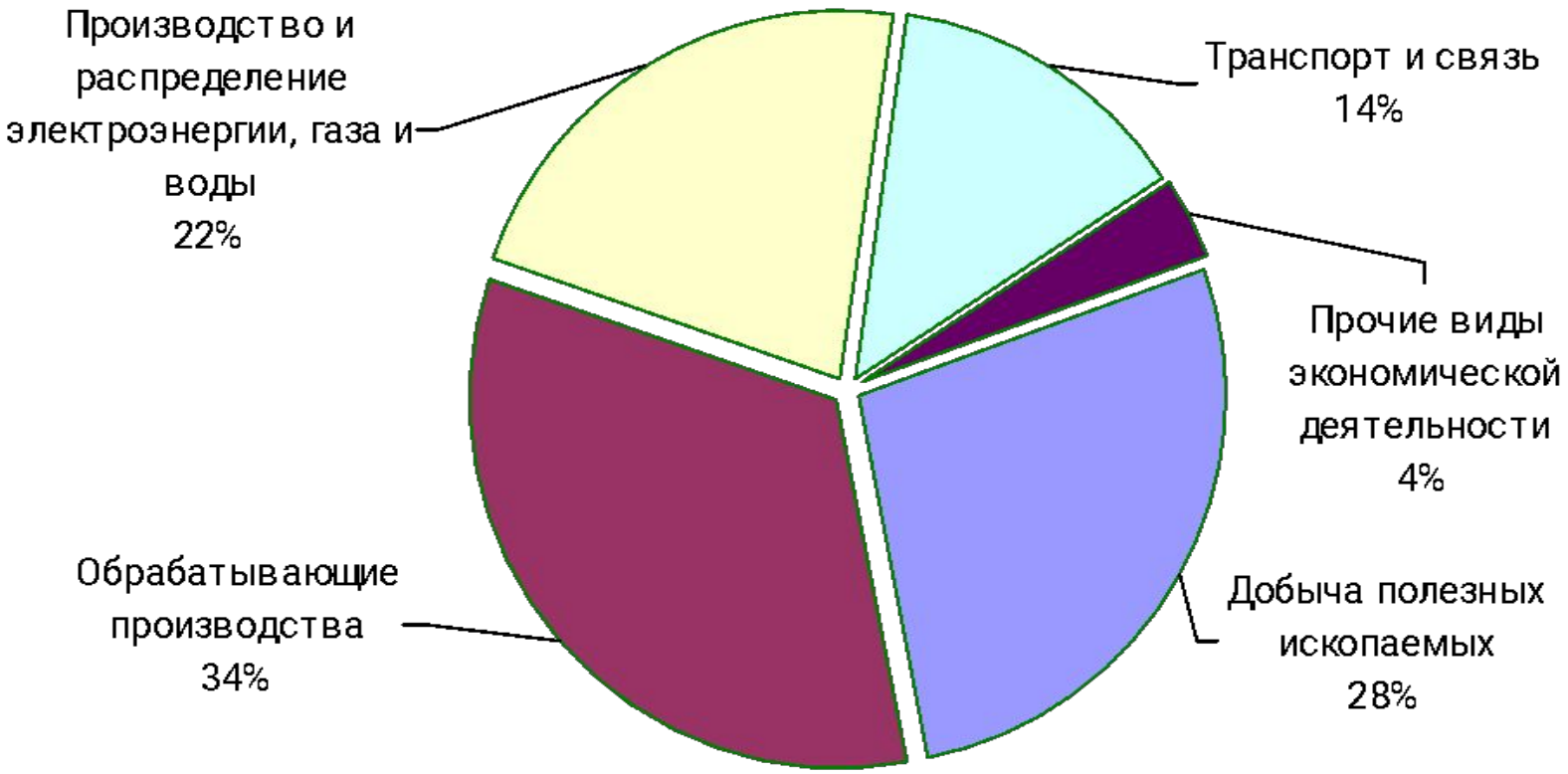


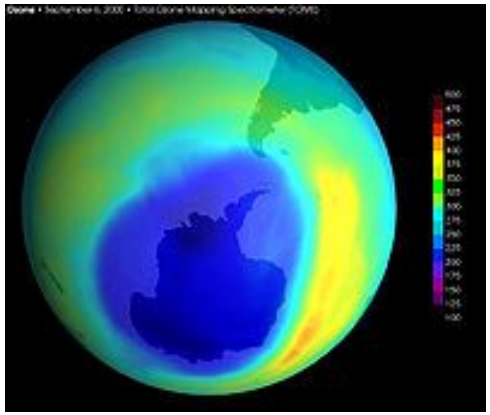
Рис. 1.1. Вклад основных видов деятельности в суммарные выбросы вредных веществ в атмосферу стационарными источниками Российской Федерации в 2009 г.

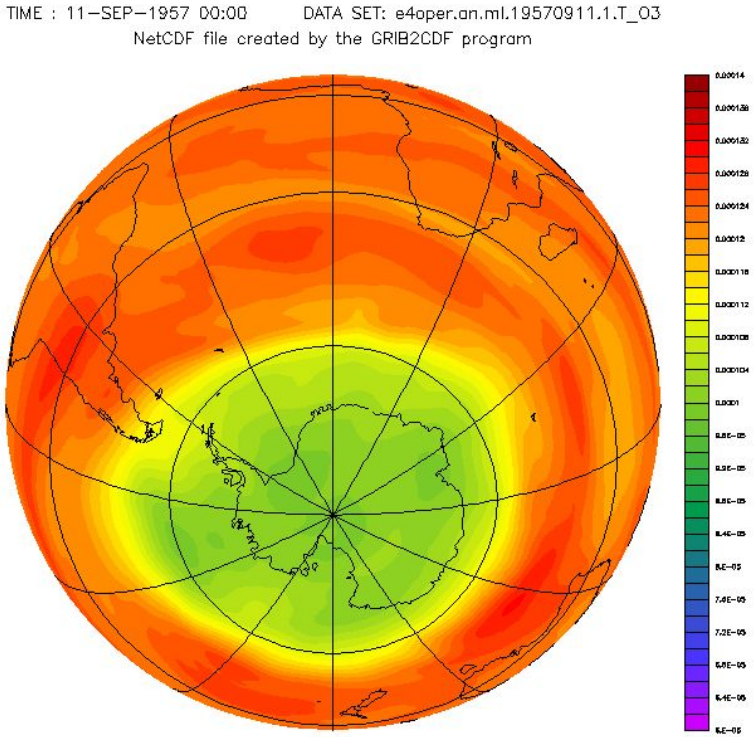
Локальное загрязнение атмосферы. Смог

- Явление образования смога относится к локольным загрязнениям атмосферы.
- Первоначально этот термин (***smoke*** — курить, англ.) применялся к явлению образования токсичной смеси дыма и тумана в результате загрязнения воздуха в условиях высокой влажности продуктами сгорания топлива (в основном каменного угля) — сажей и диоксидом серы, образующим в каплях воды серную кислоту. Это так называемый «Лондонский смог».
- Фотохимический смог («смог Лос-Анджелеса»).
- Фотохимический смог образуется в результате химического взаимодействия оксидов азота и углеводородов, попадающих в воздух с выхлопными газами автотранспорта, под действием солнечного излучения.
- Продукты этих реакций называются фотохимическими окислителями. Это агрессивные химические соединения, токсичные для растений, животных и человека.

Последствия загрязнения атмосферы

- Наиболее значимыми глобальными проблемами загрязнения атмосферы следует считать:
- проблему «парникового эффекта»;
- проблему разрушения озонового слоя планеты;
- проблему кислотных осадков.





«Парниковый эффект»

- Суть проблемы «парникового эффекта» в атмосфере заключается в нарушении теплового баланса атмосферы в результате увеличения содержания в воздухе так называемых «парниковых газов» — газов, молекулы которых интенсивно поглощают тепловое излучение, исходящее от поверхности Земли, нагреваемой солнечными лучами.
- Важнейшими парниковыми газами являются диоксид углерода, метан, хлорфторуглеводороды (фреоны), оксид азота. Вклад этих веществ в увеличение средней глобальной температуры атмосферы оценивается соответственно следующими цифрами: CO_2 — 49%, CH_4 —18%, ХФУ — 14%, M_2O — 6%, другие газы — 13%.
- Высокий вклад углекислого газа в создание парникового эффекта в атмосфере связан со значительным увеличением содержания этого вещества в воздухе в результате сжигания в больших объемах ископаемого топлива.
- Если в начале XX века содержание CO_2 в воздухе составляло 0,027%, то в 90-е годы XX века — уже 0,033%, то есть относительный рост за это время составил 20%. Рост населения и увеличение потребления топлива увеличивают темпы поступления углекислого газа в атмосферу. Ученые считают, что содержание CO_2 в атмосфере будет удваиваться каждые 23 года.

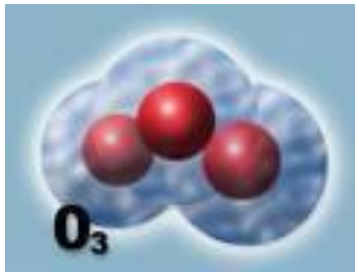
Парниковые газы

- Накоплению диоксида углерода в значительной степени способствует также массовое сведение лесов на планете (в основном тропических) и уменьшение продуктивности фитопланктона в океане (например, вследствие раскрытия «озоновых дыр»), что приводит к уменьшению связывания CO_2 в процессах фотосинтеза.

- Другие «парниковые» газы поступают в атмосферу в меньших количествах, но влияют на температуру атмосферы ненамного меньше, т. к, поглощают инфракрасное излучение в 50— 100 и более раз сильнее, чем CO_2.
- Достаточно высокий вклад в «парниковый эффект» вносит метан.
- К его антропогенным источникам поступления относятся рисовые поля — источники биологического поступления метана, а также достаточно высокие потери природного газа при добыче, транспортировке по трубопроводам, распределении в населенных пунктах, при использовании на станциях теплоснабжения и электростанциях.

Нарушение озонового слоя планеты

- Другой, не менее значимой глобальной проблемой загрязнения атмосферы является истощение озонового слоя в атмосфере под действием озоноразрушающих веществ техногенного происхождения.
- Озоновый слой в атмосфере Земли представляет собой скопление озона (O_3 —аллотропная модификация кислорода) в стратосфере на высотах от 15 до 50 км, с максимальным содержанием на высоте 20 — 25 км. Мощность озонового слоя — 3 млрд. т. озона. При нормальных условиях озоновый слой имел бы толщину 2 —4мм.
- Озоновый слой в стратосфере выполняет важные экологические функции: поглощает до 99% коротковолнового ультрафиолетового излучения, губительного для живых организмов, а также играет важную роль в поддержании теплового баланса планеты.

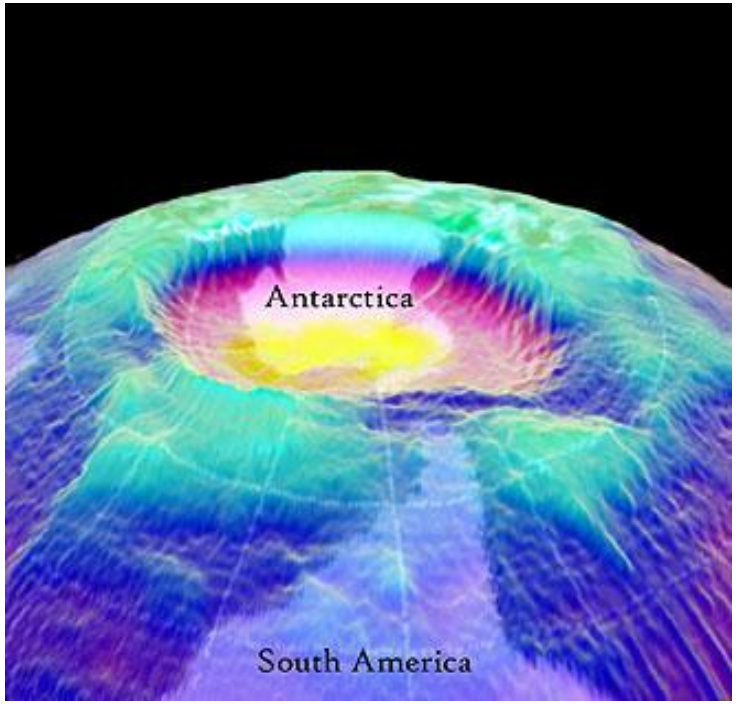


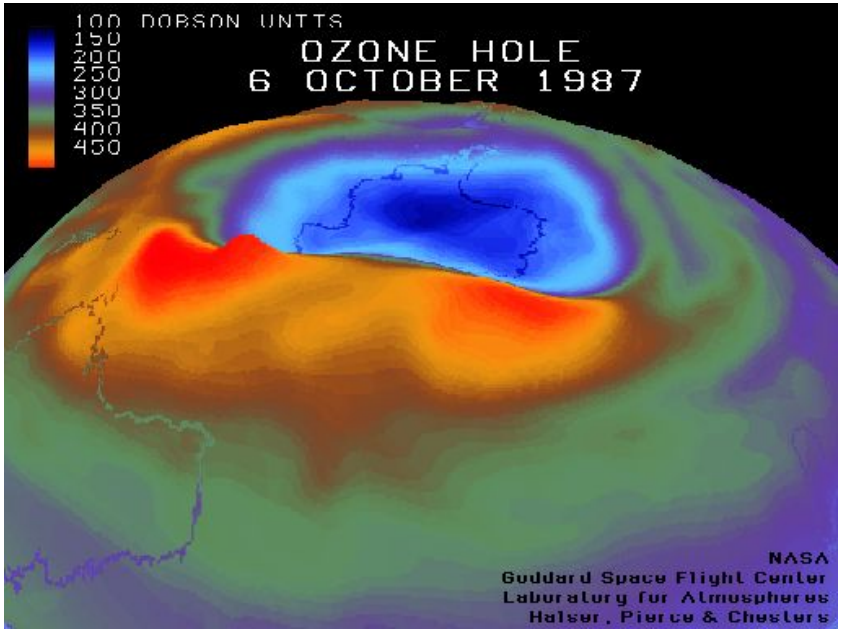
Озоновые дыры

Поступление в стратосферу озоноразрушающих веществ приводит к уменьшению стационарной концентрации озона, т. е. разрежению озонового слоя.

Впервые разрежение озонового слоя было зафиксировано спутниковыми наблюдениями над южным полюсом в начале 80-х годов.

«Озоновая дыра» над Антарктидой и частично Австралией в 1987 году занимала площадь 8 млн. км2 , причем количество озона в этой области сократилось с 1983 по 1987 год на 50%.





Озоноразрушающие вещества

Источниками атомов хлора в стратосфере могут служить

Молекулы фреонов — летучих и химически инертных хлорфторуглеродов, не разрушающихся в тропосфере. В атмосферу фреоны попадают из антропогенных источников, поскольку широко используются в качестве:

- Хладоагентов в холодильных установках, кондиционерах, тепловых насосах,
- В качестве носителей в аэрозольных баллончиках,
- Вспенивателей в производстве пористых полимеров,
- В качестве растворителей для очистки компьютерных микросхем и пр. Оксид азота из наземных источников в стратосферу не попадает, так как будучи химически активным, имеет малое время жизни в тропосфере, однако этот оксид непосредственно поступает в атмосферу
- С выхлопными газами ракет и реактивных самолетов. Опасным озоноразрушающим веществом, способным проникать в стратосферу, является также бромистый метил, используемый в качестве добавки к автомобильному топливу.

Пик производства озоноразрушающих веществ (ОРВ) в мире пришелся на 1987— 1988 гг. (1,2— 1,4млн.т./год). В 1987 г. 56 стран мира, в том числе СССР, подписали Монреальский протокол, предусматривающий резкое сокращение за 10 лет и постепенное прекращение производства ОРВ.

Загрязнение атмосферы кислотообразующими веществами

- Кислотообразующие вещества в атмосфере представлены в основном оксидами серы (SO_2) и азота (NO,NO_2), которые поступают как из природных, так и из антропогенных источников.
- Природными источниками диоксида серы являются вулканическая деятельность, а также окисление сероводорода, поступающего в атмосферу как при извержении вулканов, так и из биологических источников. Также из естественных биологических источников в атмосферу поступают оксиды азота.
- Антропогенное поступление оксидов серы в атмосферу связано со сжиганием топлива, прежде всего каменного угля, содержащего до нескольких процентов серы.
- Источниками образования SO_2 также являются металлургическая промышленность (переработка сульфидных руд меди, свинца и цинка), а также предприятия по производству серной кислоты и переработке нефти [4].

Кислотные дожди

Диоксид серы в атмосфере претерпевает химические превращения. Под действием солнечного излучения в газовой фазе происходит его окисление в триоксид серы (SO3), который, растворяясь в частицах атмосферной воды образует серную кислоту:

- $2SO_2 + O_2$ -» $2\ SO_3$; $SO_3 + H_2O$ -» H_2SO_4

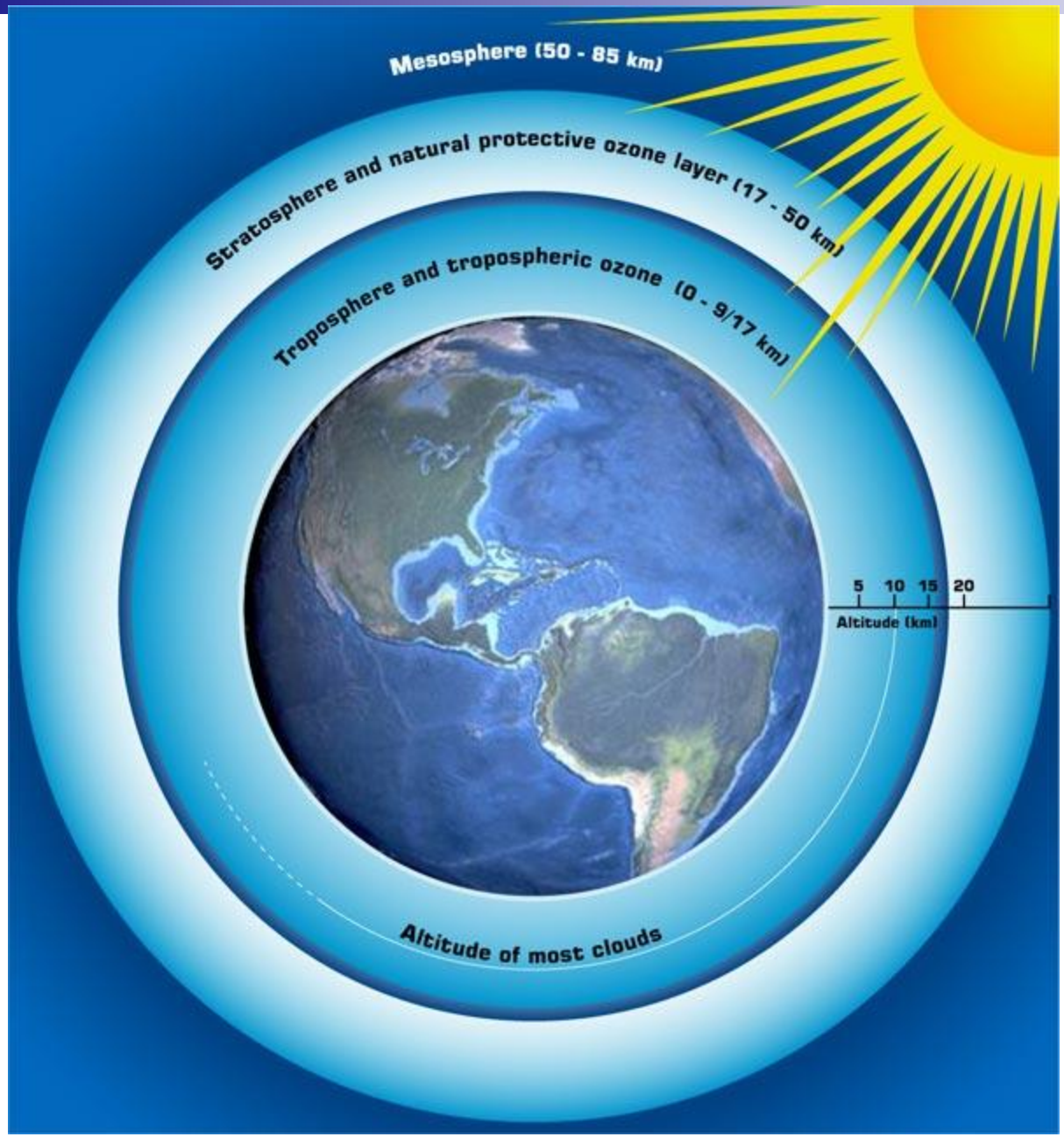
- Окисление происходит также в жидкой фазе после абсорбции SO_2 в каплях атмосферной влаги: $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$;
- либо в твердой фазе после адсорбции на частицах оксидов металлов:
- $CaO + S0_2 \rightarrow CaSO_3$; $2CaSO_3 + O_2 \rightarrow 2CaSO_4$
- Антропогенное загрязнение атмосферы оксидами азота связано с сжиганием всех видов природного топлива, выбросом выхлопных газов автомобильного транспорта и с газовыми выбросами предприятий химической промышленности.

Кислотные осадки

- Кислотные осадки приводят к разрушению зданий, металлических конструкций. Под действием кислот происходит разрушение карбонатных строительных материалов (известняк, мрамор) вследствие растворения карбонатов:
- $CaCO_3 + H_2SO_4 + H_2O$ -» $CaSO_4 + 2H_20 + CO_2$
- Кислотные осадки усиливают коррозию изделий из железа и других металлов, приводят к разрушению резины и других материалов.
- Диоксид серы и другие ее соединения раздражают слизистую оболочку глаз и дыхательных путей, способствуют возникновению хронического гастрита, бронхита, ларингита, рака легких.
- Для предупреждения опасного воздействия кислотных осадков на экосистемы и антропогенные сооружения необходимо добиваться снижения выбросов в атмосферу оксидов серы и азота.

Кислотные дожди

- Чем больше объем воды, в которой растворяются кислоты, тем менее кислотными являются осадки, поэтому сильные дожди менее кислотные, а наибольшую кислотность (наименьшее значение pH) имеют туманы.
- Поскольку кислоты и кислотные оксиды могут выпадать из атмосферы и в результате сухой седиментации, сами по себе или с частицами пыли, сухие кислотные отложения на поверхности растений при выпадении росы, растворяясь в небольшом количестве воды, также делают ее кислотной. То есть к кислотным осадкам относится также и кислотная роса.


Mesosphere (50 - 85 km)
Stratosphere and natural protective ozone layer (17 - 50 km)
Troposphere and tropospheric ozone (0 - 9/17 km)
5 10 15 20
Altitude (km)
Altitude of most clouds

Загрязнение гидросферы

- Водная оболочка Земли — гидросфера включает в себя воды Мирового океана, поверхностные воды рек и озер, грунтовые воды, воду ледников и снежного покрова, атмосферную влагу.
- Вода, испаряющаяся с водной поверхности, образует атмосферную влагу, конденсация которой приводит к выпадению атмосферных осадков.
- Вода является необходимой частью биосферы. Она входит в состав всех живых организмов и составляет до 90% их массы.
- Уникальные физико-химические свойства воды оказывают существенное влияние на формирование физико-химических параметров среды жизни.
- Так аномальная температурная зависимость плотности воды обусловливает процессы циркуляции воды, температурную стратификацию (слоистую структуру водоемов) I летний и зимний периоды, предотвращение промерзания водоемов.

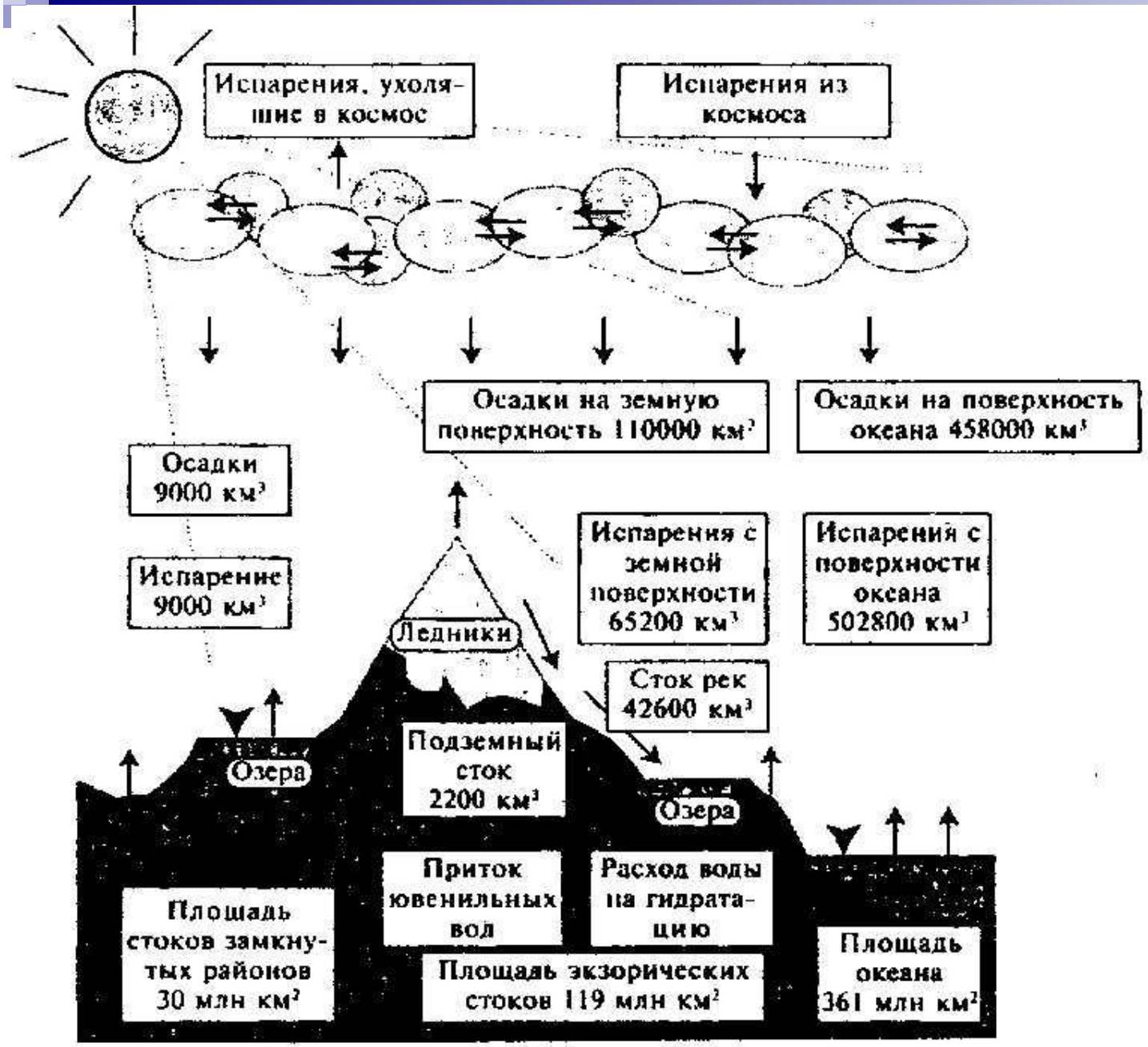
Гидросфера

- Высокая теплоемкость воды обеспечивает: относительно небольшую разность дневных и ночные температур, высокие теплоты плавления и испарения — сглаживание сезонных переходов.
- Высокое значения поверхностного натяжения обусловливает действие капиллярных сил, благодаря которым вода способна подниматься к поверхности от глубины грунтовых вод.
- Высокое значение диэлектрической постоянной воды делает ее универсальным полярным растворителем, в связи с чем в природе практически не существует чистой воды, вся вода представлена растворами.

Выбросы вредных веществ в воду

Рис. 1.2. Вклад основных видов деятельности в суммарный сброс загрязненных сточных вод в водные объекты Российской Федерации в 2009 г.

Схема глобального водного цикла



Круговорот воды

- Одна береза испаряет за день 75 л. воды, липа — 200 л.
- В Швеции вычислено, что 1 га елового леса на сухой почве транспирирует за год 2100 м3 воды, что равно 211 мм осадков, такой же лес на влажной почве транспирирует 400 м3 (эквивалентно 378 мм осадков).
- Вода, выпадающая с осадками, очищается при испарении. Поверхностный сток может быть сильно загрязнен частицами почвы, детритом и питающимися им микроорганизмами, растворенными веществами.
- Однако в природных системах поверхностный сток относительно невелик. Вода, просачивающаяся в грунт, отфильтровывается от грязи, детрита и микроорганизмов, а растворенные химические вещества могут сорбироваться на частицах почвы. При прохождении воды через почву и грунт, в свою очередь, происходит вымывание из него растворимых в воде веществ (выщелачивание) .
- В большинстве случаев минералы, вымываемые в грунтовые воды в естественных условиях, безвредны, и выходы грунтовых вод в виде родников питают и пополняют поверхностные водоемы высококачественной пресной водой.

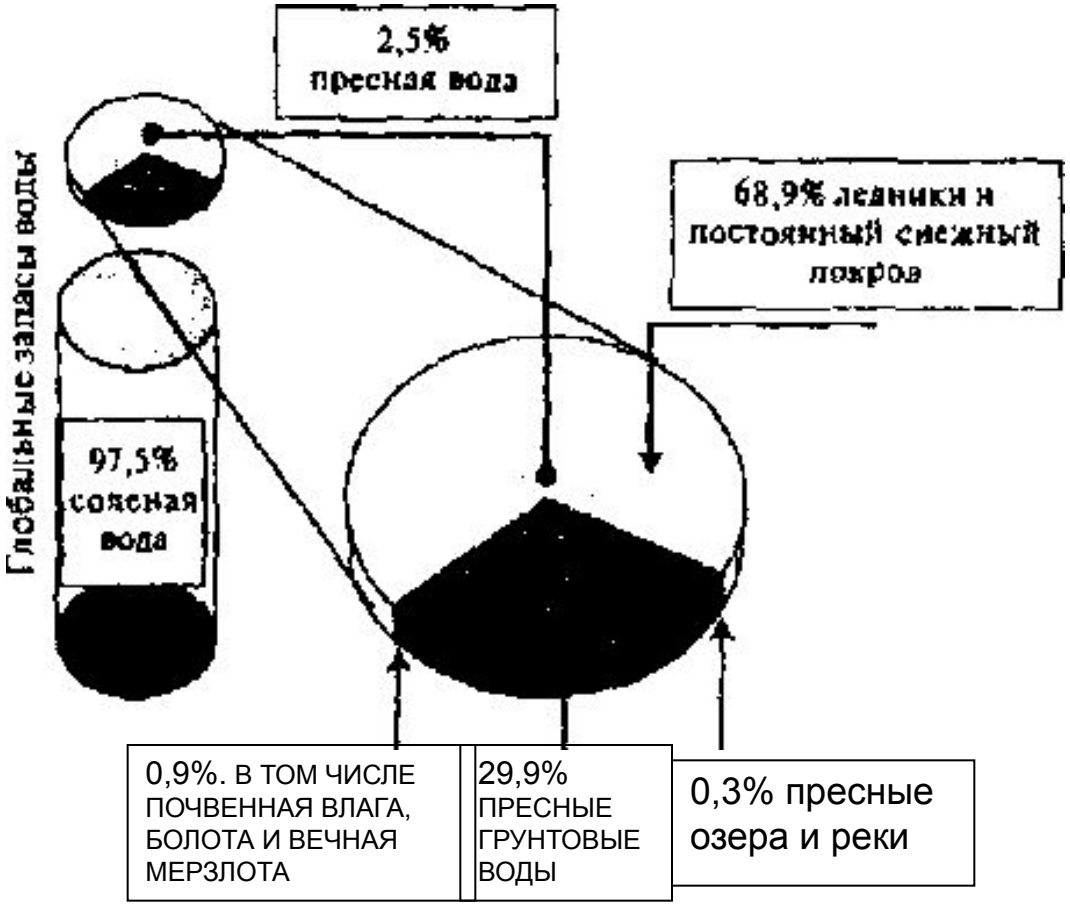
Круговорот воды

- Соли и другие растворимые вещества уносятся к местам испарения (моря, океаны, бессточные озера) и накапливаются там по мере того, как вода испаряется.
- В целом следует отметить, что отличие круговорота воды от циклов, например, углерода и азота, состоит в том, что последние накапливаются и связываются, а вода проходит почти без потерь, **экосистема ежегодно использует на формирование биомассы лишь около 1% воды, выпадающей в виде осадков.**
- Однако в отдельных циклах круговорота имеют место существенные изменения качественного состава воды, обусловленные главным образом антропогенным воздействием на биосферу.

Проблемы водопользования

- <u>Связаны:</u>
- во-первых, с ограниченностью запасов воды в источниках,
- во-вторых, с негативными последствиями для экосистем, расположенных ниже по течению рек, из-за уменьшения стока,
- в-третьих, с загрязнением воды сточными водами.
- При хорошей очистке воды и рециклизации указанные проблемы снимаются: очищенная вода может использоваться неограниченное количество раз, без нанесения ущерба экосистемам.

Основные запасы пресной воды



Потребность в воде по мере роста населения, развития промышленности и сельского хозяйства растет, в то время как возможности использования дополнительных поверхностных источников воды становятся все более ограниченным, при том что они все более загрязняются. Чтобы одновременно увеличить водоснабжение и повысить качество пресной воды, в последние годы все более интенсивно используются грунтовые воды.

Оценка *водных ресурсов России*

Водные объекты (источник воды)	Объем ВОДЫ, *КМ3*	Доля, %
Среднемноголетний речной сток	4270	8,42
Озера	26504	52,37
Болота	2500	4,94
Ледники	17000	33,59
Наледи и снежники	28	0,05
Подземные воды (прогноз)	317	0,63
Итого	50613	100

Среднемноголетние объемы воды в крупнейших озерах РФ

Озеро	км^3
Байкал	23000,0
Ладожское	911,0
Онежское	292,0
Ханка	18,3

Проблемы загрязнения поверхностных вод

- Загрязнение поверхностных вод в значительной степени связано с деятельностью промышленных предприятий, направляющих свои сбросы в водные объекты.
- Не менее интенсивно загрязняет гидросферу и современное сельское хозяйство с массовым содержанием скота, интенсивным внесением удобрений в почву и использованием средств защиты растений от вредителей;
- определенный вклад в общее загрязнение вод вносят и бытовые сбросы

Поступление загрязняющих веществ со сточными водами в водоемы

Объем сброса сточных вод, млрд м"	1990	1995	2000	2001
В составе сточных вод				
сброшено:	75,2	59,9	55,6	54,7
сульфатов, млн т	52,9	3,7	2,7	2,6
хлоридов, млн т	55,0	8,6	7,3	7,7
аммонийного азота, тыс. т общего азота, тыс. т	202,5 151,8	215,1 57,6	84,5 41,3	81,2 42,7
нитратов, тыс. т	77,8	179,6	208,5	201,3
жиров и масел, тыс. т фосфора общего, тыс. т фенола, т	48,5 57,6 264,6	25,1 38,1 85,9	15,2 26,4 66,6	13,8 24,9 53,1
свинца, т	144,8	50,5	34,9	26,7
пестицидов, т	16,1	1,5	2,7	4,8
ртути, т	13,9	0,6	0,2	0,2

Загрязнение поверхностных вод

- Загрязнению поверхностных вод способствует значительное увеличение поверхностного стока и уменьшение инфильтрации, что вызвано развитием городов и сельского хозяйства, сведением лесов и опустыниванием.
- Загрязняющие вещества, попадающие в воду, ведут себя по-разному в зависимости от их природы.
- Органические соединения природного происхождения, за некоторым исключением, быстро разрушаются микроорганизмами. При достаточном количестве кислорода проявляется активность аэробных микроорганизмов, питающихся органическими веществами. При этом образуются углекислый газ и вода, а также нитраты, фосфаты, сульфаты и кислородные соединения других элементов, содержавшихся в исходных веществах.
- Выделенные фосфаты и нитраты играют особую роль в изменении состояния воды, так как являются элементами минерального питания, лимитирующими процессы фотосинтеза.

Воздействие нефтепродуктов на водоемы

- Существенные экологические проблемы возникают при попадании в водоемы трудноразрушаемых или устойчивых органических загрязняющих веществ.
- К ним относятся компоненты нефти и нефтепродуктов, соединения тяжелых металлов, а также многочисленные синтетические органические соединения, для разрушения которых микроорганизмам не хватает многих специфических ферментов (биологических катализаторов).
- Нефть может попадать в природную среду при бурении скважин на нефтяных месторождениях, при авариях танкеров и утечках в нефтепроводах, при транспортировке, при переработке сырой нефти, а также при очистке автоцистерн от нефти и нефтепродуктов.

Воздействие нефтепродуктов на водоемы

- Нефть в природной среде подвергается микробиологическому распаду, в котором участвуют различные виды бактерий, но этот распад протекает очень медленно, так что нефть в течение недель и месяцев находится на поверхности воды, легколетучие компоненты нефти испаряются, загрязняя атмосферный воздух, а малолетучие медленно окисляются и образуют сгустки, опускающиеся на дно водоема.

Рис. 2.5. Источники антропогенного загрязнения гидросферы

Загрязнение почв и земельных ресурсов

- Почва представляет собой органоминеральное (биокосное) тело сложного состава на поверхности литосферы Земли, которое образуется из горных пород вследствие преобразования (выветривания) их во времени под влиянием растительных и животных организмов в различных условиях климата и рельефа.

Состав почвы

В состав почвы входят:

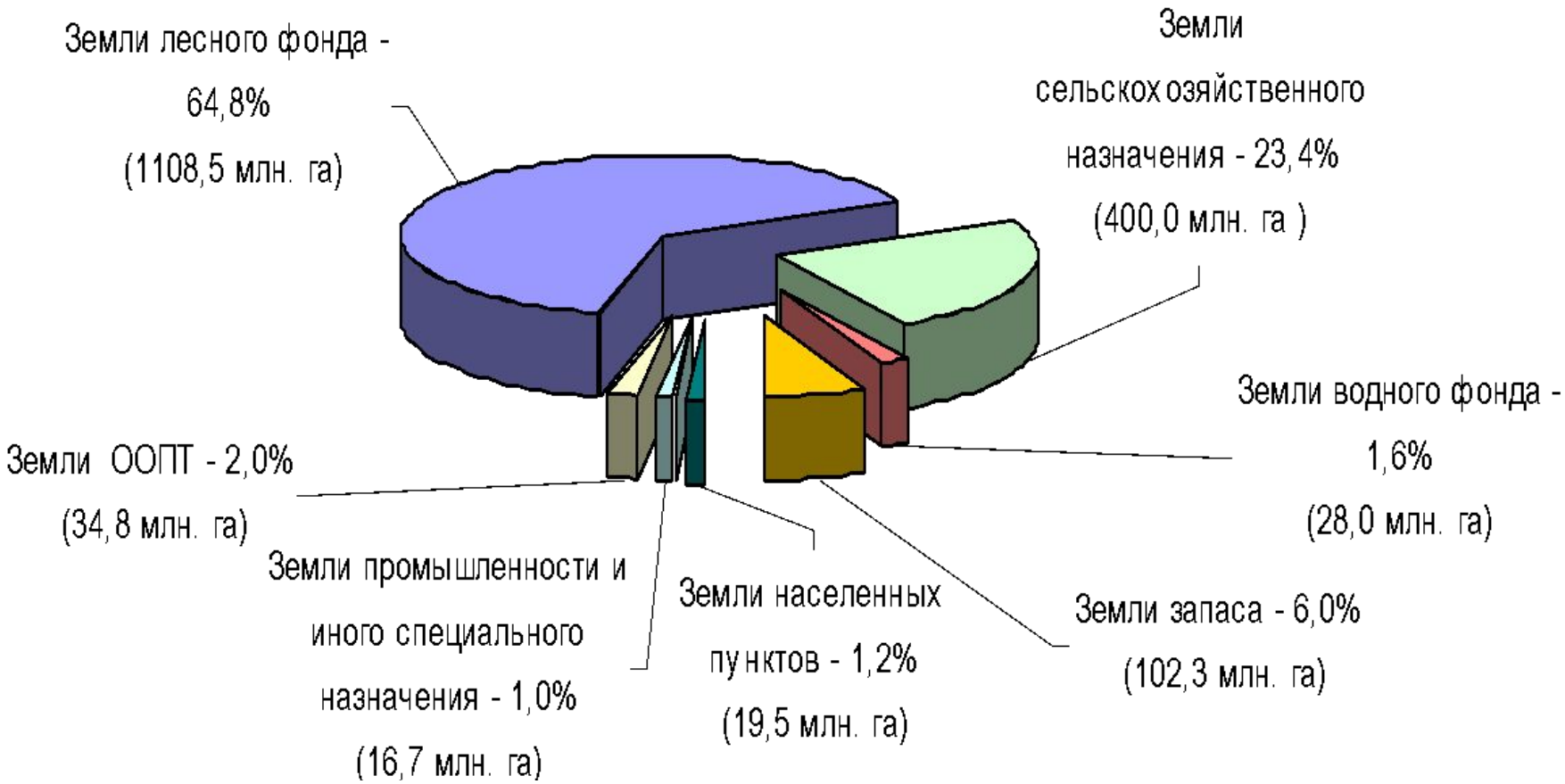
- минеральная основа,
- органическое вещество и
- биотический компонент.

- Органическая часть почвы образуется из остатков растений, животных и микроорганизмов.
- Главным компонентом почвы является гумус

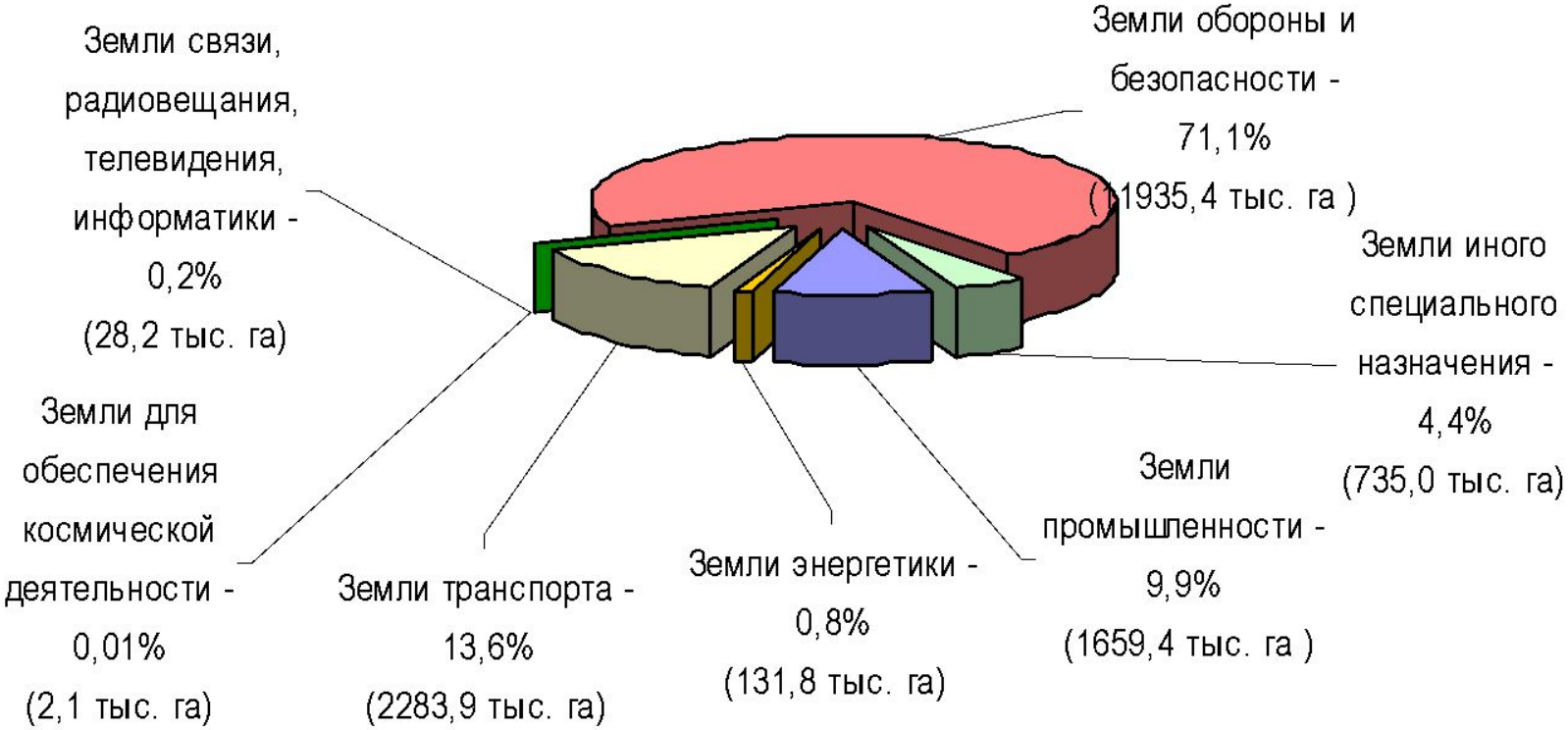
Почва как среда обитания

- Почва как среда обитания растений, являющихся основой пищевых цепей в наземных экосистемах, должна удовлетворять их потребностям в минеральных элементах, воде и кислороде.
- Важное значение имеют такие свойства, как кислотность и механический состав.

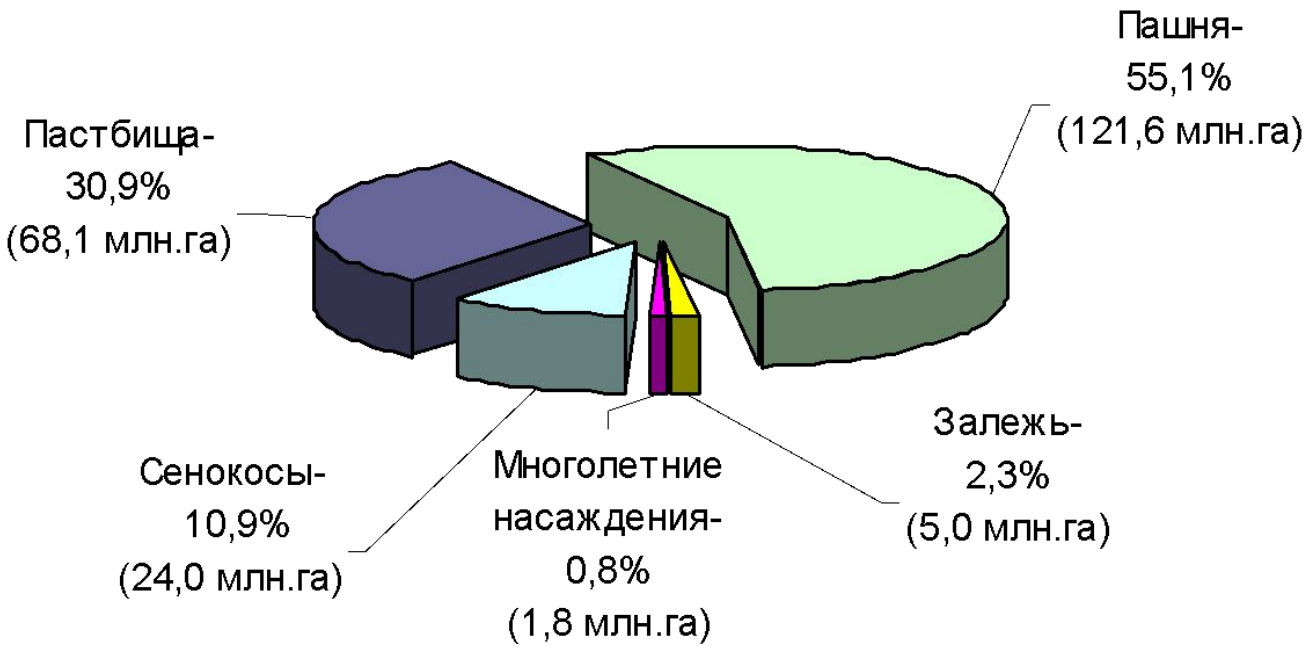
Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель



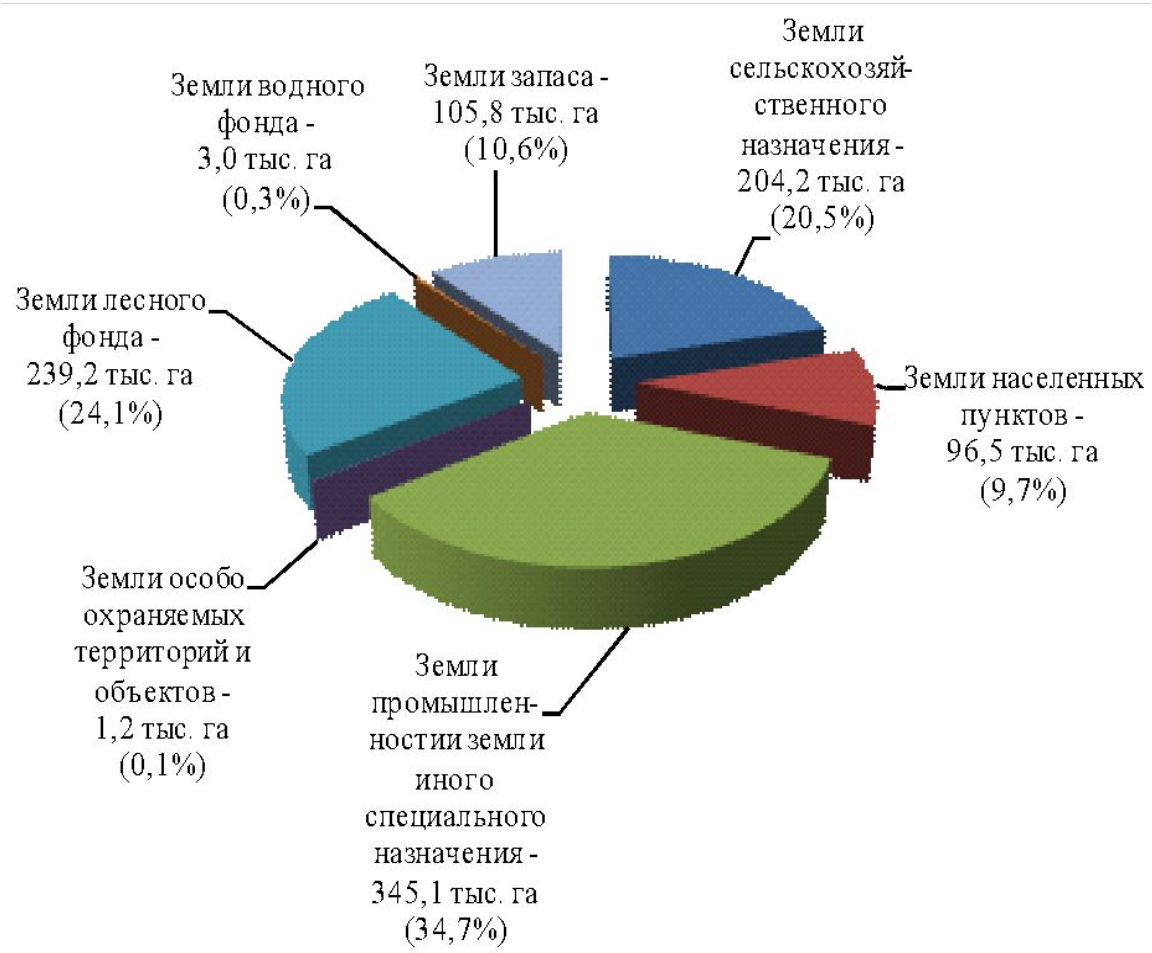
Структура земель промышленности



Структура сельскохозяйственных угодий Российской Федерации



Распределение нарушенных земель по категориям земель



Улучшение свойств почвы

Значительное увеличение всех свойств почвы происходит при сочетании с ее минеральной частью гумуса и формировании почвенной структуры, выражающейся в рыхлой комковатости.

Гумус и создаваемая им почвенная структура создают необходимые условия для жизни растений: обеспечивают высокую водоудерживающую способность, ионообменную емкость и аэрацию.

.

Антропогенное изменение почв

- Площадь земельных ресурсов мира составляет 129 млн. км2 (86,3% площади суши). Пашни и многолетние насаждения занимают примерно 15 млн. км 2, сенокосы и пастбища—37,4 млн. км2.
- Обеспеченность пахотными землями изменяется в широких пределах, га/чел.: для Канады — 1,4; Германии — 0,14; Японии — 0,04; России — 0,82.
- Ежегодно в мире «теряется» до 6 —7 млн. га (0,06 — 0,07 млн, км2 земель).
- Земельный фонд России в 1992 году составил 1709,6 млн. га. Площадь сельхозугодий России за последние 27 лет сократилась на 12,4 млн. га. (пашни — на 2,3 млн.га, сенокосы — на 10,6 млн. га).

Минерализация почвы

- Уменьшение количества поступающего в почву детрита, например, вследствие сведения лесов, приводит к тому, что почвенная структура утрачивается, а с ней и все свойства, которые она обуславливает.
- Такой процесс носит название **минерализации почвы.**
- Обработка земли тяжелыми машинами, уличный транспорт и строительство приводят к сильному уплотнению больших участков окультуренных земель и потере **порозности**.
- В результате уменьшается влагоемкость и снабжение почвы кислородом.
- В уплотненной почве начинаются процессы восстановления, при которых в растворимую форму переходят марганец, железо и ряд других металлов, которые в повышенных концентрациях проявляют токсичность.

Закисление почв

Существенное отрицательное влияние на плодородие почвы оказывают кислотные осадки, которые вызывают выщелачивание из почвы солей кальция, магния, и растения, таким образом, лишаются необходимых им питательных веществ.

Закисление почв приводит также к переходу в растворимые формы соединений алюминия, который оказывает на растения токсическое действие. Снижение pH почвы препятствует развитию микроорганизмов, что нарушает процессы разложения и минерализации органического вещества (почвенного дыхания) .

Для снижения кислотности почв применяют их известкование — внесение рассчитанных доз извести ($CaCO_3$) или доломитовой муки ($CaCO_3$ и $MgCO_3$) для нейтрализации ионов водорода.

Химическое загрязнение почв

Серьезную проблему представляют процессы химического загрязнения и засоления почв.

Химическое загрязнение почв связано прежде всего с нерациональным применением минеральных удобрений.

Благодаря минеральным удобрениям за последние 30 лет сбор урожая зерновых увеличился на 25 %, при этом потребление только азотных удобрений увеличилось в 8 раз.

Важными загрязнителями почв являются пестициды и инсектициды.

В США обрабатывается пестицидами 61% сельскохозяйственных земель.

Засоление почв

- Засоление почв оказывает существенное влияние на развитие растительности в связи с нарушением водного баланса в клетках.
- Если концентрация солей вне клетки (почвенной влаге) слишком высока, происходит обезвоживание клетки и гибель растения.
- Одной из причин засоления почв является полив сельскохозяйственных культур водой с повышенным содержанием солей; почвы вдоль дорог могут подвергаться засолению в результате применения для таяния льда на дорогах поваренной соли,

Опустынивание земель

В засушливых регионах мира сочетание природных процессов и хозяйственной деятельности человека приводит к увеличению площади пустынь (опустыниванию).

Сверхинтенсивное использование пастбищ, вырубка лесов, открытая разработка полезных ископаемых значительно ускоряют темпы опустынивания.

В Калмыкии этот процесс затрагивает 4,9 млн. га, из них 1,8 млн. га находится в стадии очень сильного опустынивания.

В Астраханской области площадь деградированных пастбищ составляет 1,3 млн. га, из них 250 тыс. га — подвижные пески.

Эрозия почвы

Самое разрушительное влияние на почву оказывает эрозия — процесс захватывания частиц почвы и их выноса водой или ветром.

Защиту от всех форм эрозии обеспечивает растительный покров.

Распашка и культивация, перевыпас и сведение лесов, проводимые в широких масштабах с целью обеспечения населения продовольствием, оставляют почву обнаженной и вызывают эрозию.

По мере выноса гумуса и глины разрушается пахотный слой почвы и резко снижается его способность обеспечивать растения необходимыми условиями.

Таким образом, в результате эрозии происходит опустынивание земель.

Потери сельхозугодий за счет за счет роста инфраструктуры

- Потери пахотного слоя и снижение урожайности создают дополнительные проблемы.
- Почва, унесенная эрозией, засоряет русла рек, нарушая функционирование водных экосистем.
- Сток воды по поверхности почвы приводит к истощению грунтовых вод.
- Большие потери сельхозугодий имеют место из-за прокладки трубопроводов, дорог (включая полосы отчуждения), роста городской застройки.
- При этом происходит также повышенное загрязнение почв нефтепродуктами, тяжелыми металлами и другими промышленными токсикантами.