Содержание

Введение

Глава I. Загрязнение атмосферы

* 1. Основные источники загрязнений
  2. Аэрозольное загрязнение
  3. Фотохимический туман (смог)

Глава II. Загрязнение природных вод

2.1 Неорганические и органические загрязнители

2.2 Тепловое загрязнение

Глава III. Загрязнение почвы

3.1 Классификация почвенных загрязнений

3.2 Пути попадания загрязнений в почву

Глава IV. Влияние загрязнений на человека, растительный и животный мир

4.1. Основные экологические проблемы биосферы

Заключение

Литература

Приложение 1.

Приложение 2.

Приложение 3.

Приложение 4.

Введение

Появление в природной среде новых компонентов, вызванное деятельностью человека или какими-либо грандиозными природными явлениями (например, вулканической деятельностью), характеризуют термином *загрязненность.*В общем виде загрязненность - это наличие в окружающей среде вредных веществ, нарушающих функционирование экологических систем или их отдельных элементов и снижающих качество среды с точки зрения проживания человека или ведения им хозяйственной деятельности. Этим термином характеризуются все тела, вещества, явления, процессы, которые в данном месте, но не в то время и не в том количестве, какое естественно для природы, появляются в окружающей среде и могут выводить ее системы из состояния равновесия.

Различают природное и антропогенноезагрязнения. *Природное* загрязнение возникает в результате естественных причин - извержения вулканов, землетрясений, катастрофических наводнений и пожаров. *Антропогенное* загрязнение - результат деятельности человека. В настоящее время общая мощность источников антропогенного загрязнения во многих случаях превосходит мощность естественных.

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало выражать разнообразные проявления и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Расход невосполнимых видов сырья повышается, все больше пахотных земель выбывает из экономики, так на них строятся города и заводы. Человеку все больше приходится вмешиваться в хозяйство биосферы - той части нашей планеты, в которой существует жизнь. Биосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию. При этом можно выделить несколько наиболее существенных процессов, любой из которых не улучшает экологическую ситуацию на планете.

Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Среди них - аэрозольные и газообразные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует и накопление углекислого газа в атмосфере. Дальнейшее развитие этого процесса будет усиливать нежелательную тенденцию в сторону повышения среднегодовой температуры на планете.

Вызывает тревогу у экологов и продолжающееся загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, достигшее уже 1/5 его общей поверхности. Нефтяное загрязнение таких размеров может вызвать существенные нарушения газо- и водообмена между гидросферой и атмосферой. Не вызывает сомнений и значение химического загрязнения почвы пестицидами и ее повышенная кислотность, ведущая к распаду экосистемы. В целом все рассмотренные факторы, которым можно приписать загрязняющий эффект, оказывают заметное влияние на процессы, происходящие в биосфере. Продолжающие набирать обороты темпы загрязнения окружающей среды во всем мире, в том числе и в России, определяют **актуальность** нашего исследования.

**Цель** курсовой работы – фактически, на конкретных примерах обосновать тезисы о непоправимом вреде, который наносят природе химические выбросы предприятий, отходы их производства; еще раз обратить внимание на насущную необходимость экологической охраны среды нашего обитания.

Достижению поставленной цели служат следующие **задачи:**

- охарактеризовать влияние загрязняющих атмосферу веществ на функционирование экосистем;

- проанализировать процесс загрязнения природных вод;

- дать классификацию почвенных загрязнений;

- предложить комплекс основных мер по предотвращению возможной экологической катастрофы на планете.

**Материалом исследования** стали разработки отечественных и зарубежных ученых-экологов (Г. Добровольский, В. Ильин, Ю. Круглов, Ф. Щебек, Г. Хефлинг и др.), газетные и журнальные статьи, посвященные проблеме охраны биосферы.

**Практическая ценность** работы заключается в возможности использования ее основных положений в процессе преподавания экологии и биологии в средней общеобразовательной школе.

**Структура** работы: курсовая работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы.

Наша работа не претендует на исчерпывающий анализ всего многообразия видов загрязняющих веществ и последствий их влияния на окружающую среду. В ней отражены лишь наиболее характерные и самые актуальные аспекты поставленной проблемы.

**Глава I. Загрязнение атмосферы**

**1.1 Основные источники загрязнений**

Начнем с обзора тех факторов, которые приводят к ухудшению состояния одной из важнейших составляющих биосферы - атмосферы. Человек загрязняет атмосферу уже тысячелетиями, однако последствия употребления огня, которым он пользовался весь этот период, были незначительны. Приходилось мириться с тем, что дым мешал дыханию и что сажа ложилась черным покровом на потолке и стенах жилища. Получаемое тепло было для человека важнее, чем чистый воздух и незаконченные стены пещеры. Это начальное загрязнение воздуха не представляло проблемы, ибо люди обитали тогда небольшими группами, занимая непомерно обширную нетронутую природную среду. И даже значительное сосредоточение людей на сравнительно небольшой территории, как это было в классической древности, не сопровождалось еще серьезными последствиями.

Так было вплоть до начала девятнадцатого века. Лишь за последние сто с небольшим лет развитие промышленности «одарило» нас такими производственными процессами, последствия которых вначале человек еще не мог себе представить. Возникли города-миллионеры, рост которых остановить нельзя. Все это результат великих изобретений и завоеваний человека.

В основном существуют три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт. Доля каждого из этих источников в общем загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места. Сейчас общепризнанно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство (2, с. 75).

Источники загрязнений - теплоэлектростанции, которые вместе с дымом выбрасывают в воздух сернистый и углекислый газ; металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые выбрасывают в воздух окислы азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка; химические и цементные заводы. Вредные газы попа дают в воздух в результате сжигания топлива для нужд промышленности, отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов. Атмосферные загрязнители разделяют на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные, являющиеся результатом превращения последних. Так, поступающий в атмосферу сернистый газ окисляется до серного ангидрида, который взаимодействует с парами воды и образует капельки серной кислоты. При взаимодействии серного ангидрида с аммиаком образуются кристаллы сульфата аммония. Подобным образом, в результате химических, фотохимических, физико-химических реакций между загрязняющими веществами и компонентами атмосферы, образуются другие вторичные признаки. Основным источником пирогенного загрязнения на планете являются тепловые электростанции, металлургические и химические предприятия, котельные установки, потребляющие более 170% ежегодно добываемого твердого и жидкого топлива (4, с. 94 – 97). *(см. Приложение 2).*Основными вредными примесями пирогенного происхождения являются следующие.

**Оксид углерода.** Получается при неполном сгорании углеродистых веществ. В воздух он попадает в результате сжигания твердых отходов, с выхлопными газами и выбросами промышленных предприятий. Ежегодно этого газа поступает в атмосферу не менее 1250 млн. тонн. Оксид углерода является соединением, активно реагирующим с составными частями атмосферы, и способствует повышению температуры на планете, и созданию парникового эффекта.

**Сернистый ангидрид.** Выделяется в процессе сгорания серу содержащего топлива или переработки сернистых руд (до 170 млн. тонн в год). Часть соединений серы выделяется при горении органических остатков в горнорудных отвалах. Только в США общее количество выброшенного в атмосферу сернистого ангидрида составило 65 процентов от общемирового выброса.

**Серный ангидрид**. Образуется при окислении сернистого ангидрида. Конечным продуктом реакции является аэрозоль или раствор серной кислоты в дождевой воде, который подкисляет почву, обостряет заболевания дыхательных путей человека. Выпадение аэрозоля серной кислоты из дымовых факелов химических предприятий отмечается при низкой облачности и высокой влажности воздуха.

Листовые пластинки растений, произрастающих на расстоянии менее 11 км от таких предприятий, обычно бывают густо усеяны мелкими некротическими пятнами, образовавшихся в местах оседания капель серной кислоты. Пирометаллургические предприятия цветной и черной металлургии, а также ТЭС ежегодно выбрасывают в атмосферу десятки миллионов тонн серного ангидрида.

**Сероводород и сероуглерод.** Поступают в атмосферу раздельно или вместе с другими соединениями серы. Основными источниками выброса являются предприятия по изготовлению искусственного волокна, сахара, коксохимические, нефтеперерабатывающие, а также нефтепромыслы. В атмосфере при взаимодействии с другими загрязнителями подвергаются медленному окислению до серного ангидрида.

**Окислы азота.** Основными источниками выброса являются предприятия, производящие азотные удобрения, азотную кислоту и нитраты, анилиновые красители, нитросоединения, вискозный шелк, целлулоид. Количество окислов азота, поступающих в атмосферу, составляет 20 млн. тонн в год.

**Соединения фтора.** Источниками загрязнения являются предприятия по производству алюминия, эмалей, стекла, керамики, стали, фосфорных удобрений. Фторосодержащие вещества поступают в атмосферу в виде газообразных соединений - фтороводорода или пыли фторида натрия и кальция. Соединения характеризуются токсическим эффектом. Производные фтора являются сильными инсектицидами.

**Соединения хлора.** Поступают в атмосферу от химических предприятий, производящих соляную кислоту, хлоросодержащие пестициды, органические красители, гидролизный спирт, хлорную известь, соду. В атмосфере встречаются как примесь молекулы хлора и паров соляной кислоты. Токсичность хлора определяется видом соединений и их концентрацией.

**1.2 Аэрозольное загрязнение атмосферы**

Аэрозоли - это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. Твердые компоненты аэрозолей в ряде случаев особенно опасны для организмов, а у людей вызывают специфические заболевания. В атмосфере аэрозольные загрязнения воспринимаются в виде дыма, тумана, мглы или дымки. Значительная часть аэрозолей образуется в атмосфере при взаимодействии твердых и жидких частиц между собой или с водяным паром. В атмосферу Земли ежегодно поступает около 11 куб. км пылевидных частиц искусственного происхождения (20, с. 87). Большое количество пылевых частиц образуется также в ходе производственной деятельности людей.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются ТЭС, которые потребляют уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы. Аэрозольные частицы от этих источников отличаются большим разнообразием химического состава. Чаще всего в их составе обнаруживаются соединения кремния, кальция и углерода, реже - оксиды металлов: железа, магния, марганца, цинка, меди, никеля, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена, а также асбест. *(см. Приложение 2).* Еще большее разнообразие свойственно органической пыли, включающей алифатические и ароматические углеводороды, соли кислот. Она образуется при сжигании остаточных нефтепродуктов, в процессе пиролиза на нефтеперерабатывающих, нефтехимических и других подобных предприятиях (5, с. 54).

Постоянными источниками аэрозольного загрязнения являются промышленные отвалы - искусственные насыпи из переотложенного материала, преимущественно вскрышных пород, образуемых при добыче полезных ископаемых или же из отходов предприятий перерабатывающей промышленности, ТЭС. Источником пыли и ядовитых газов служат массовые взрывные работы. Так, в результате одного среднего по массе взрыва (1250 - 1300 тонн взрывчатых веществ) в атмосферу выбрасывается около 12 тыс. куб. м условного оксида углерода и более 1150 тонн пыли (11, с. 74). Производство цемента и других строительных материалов также является источником загрязнения атмосферы пылью.

Основные технологические процессы этих производств - измельчение и химическая обработка шихт, полуфабрикатов и получаемых продуктов в потоках горячих газов всегда сопровождается выбросами пыли и других вредных веществ в атмосферу. К атмосферным загрязнителям относятся углеводороды - насыщенные и ненасыщенные, включающие от 11 до 13 атомов углерода. Они подвергаются различным превращениям, окислению, полимеризации, взаимодействуя с другими атмосферными загрязнителями после возбуждения солнечной радиацией (4, с. 53). В результате этих реакций образуются перекисные соединения, свободные радикалы, соединения углеводородов с оксидами азота и серы часто в виде аэрозольных частиц.

**1.3 Фотохимический туман (смог)**

При некоторых погодных условиях могут образовываться особо большие скопления вредных газообразных и аэрозольных примесей в приземном слое воздуха. Обычно это происходит в тех случаях, когда в слое воздуха непосредственно над источниками газопылевой эмиссии существует инверсия расположения слоя более холодного воздуха под теплым, что препятствует движению воздушных масс и задерживает перенос примесей вверх. В результате вредные выбросы сосредотачиваются под слоем инверсии, содержание их у земли резко возрастает, что становится одной из причин образования ранее не известного в природе фотохимического тумана.

Фотохимический туман представляет собой многокомпонентную смесь газов и аэрозольных частиц первичного и вторичного происхождения. В состав основных компонентов смога входят озон, оксиды азота и серы, многочисленные органические соединения перекисной природы, называемые в совокупности фотооксидантами (9, с. 98). Фотохимический смог возникает в результате фотохимических реакций при определенных условиях: наличии в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеводородов и других загрязнителей, интенсивной солнечной радиации и безветрия или очень слабого обмена воздуха в приземном слое при мощной и в течение не менее суток повышенной инверсии. Устойчивая безветренная погода, обычно сопровождающаяся инверсиями, необходима для создания высокой концентрации реагирующих веществ. Такие условия создаются чаще в июне-сентябре и реже зимой.

При продолжительной ясной погоде солнечная радиация вызывает расщепление молекул диоксида азота с образованием оксида азота и атомарного кислорода. Атомарный кислород с молекулярным кислородом дают озон. Казалось бы, последний, окисляя оксид азота, должен снова превращаться в молекулярный кислород, а оксид азота в диоксид. Но этого не происходит. Оксид азота вступает в реакции с олефинами выхлопных газов, которые при этом расщепляются по двойной связи и образуют осколки молекул и избыток озона. В результате продолжающейся диссоциации новые массы диоксида азота расщепляются и дают дополнительные количества озона. Возникает циклическая реакция, в итоге которой в атмосфере постепенно накапливается озон. Этот процесс в ночное время прекращается. В свою очередь озон вступает в реакцию с олефинами. В атмосфере концентрируются различные перекиси, которые в сумме и образуют характерные для фотохимического тумана оксиданты. Последние являются источником так называемых свободных радикалов, отличающихся особой реакционной способностью. Такие смоги - нередкое явление над Лондоном, Парижем, Лос-Анджелесом, Нью-Йорком и другими городами Европы и Америки. По своему физиологическому воздействию на организм человека они крайне опасны для дыхательной и кровеносной системы и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем.

Глава II. Загрязнение природных вод

**2.1 Неорганические и органические загрязнители**

Круговорот воды, этот долгий путь ее движения, состоит из нескольких стадий: испарения, образования облаков, выпадения дождя, стока в ручьи и реки и снова испарения, На всем своем пути вода сама способна очищаться от попадающих в нее загрязнений - продуктов гниения органических веществ, растворенных газов и минеральных веществ, взвешенного твердого материала. В местах большого скопления людей и животных природной чистой воды обычно не хватает, особенно если ее используют для сбора нечистот и переноса их подальше от населенных пунктов.

Если нечистот в почву попадает немного, почвенные организмы перерабатывают их, заново используя питательные вещества, и в соседние водотоки просачивается уже чистая вода. Но если нечистоты попадают сразу в воду, они гниют, и на их окисление расходуется кислород. Создается так называемая биохимическая потребность в кислороде. Чем выше эта потребность, тем меньше кислорода остается в воде для живых микроорганизмов, особенно для рыб и водорослей. Иногда из-за недостатка кислорода гибнет все живое. Вода становится биологически мертвой - в ней остаются только анаэробные бактерии; они процветают без кислорода и в процессе своей жизнедеятельности выделяют сероводород - ядовитый газ со специфическим запахом тухлых яиц. И без того безжизненная вода приобретает гнилостный запах и становится совсем непригодной для человека и животных. Подобное может произойти и при избытке в воде таких веществ, как нитраты и фосфаты; они попадают в воду из сельскохозяйственных удобрений на полях или из сточных вод, загрязненных моющими средствами. Эти биогенные вещества стимулируют рост водорослей, водоросли начинают потреблять много кислорода, а когда его становится недостаточно, они гибнут. В природных условиях озеро, прежде чем заилиться и исчезнуть, существует около 20 тысяч лет (13, с. 65 – 69).

Всякий водоем или водный источник связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного или подземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ - загрязнителей, ухудшающих качество воды. Загрязнения, поступающие в водную среду, классифицируют по-разному, в зависимости от подходов, критериев и задач. Так, обычно выделяют химическое, физическое и биологические загрязнения.

Химическое загрязнение представляет собой изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы), так и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, поверхностно-активные вещества, пестициды). *(см. Приложение 4).*

Основными неорганическими (минеральными) загрязнителями пресных и морских вод являются разнообразные химические соединения, токсичные для обитателей водной среды. Это соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора. Большинство из них попадает в воду в результате человеческой деятельности. Тяжелые металлы поглощаются фитопланктоном, а затем передаются по пищевой цепи более высокоорганизованным организмам. Кроме перечисленных веществ, к опасным источникам инфекции водной среды можно отнести неорганические кислоты и основания, обуславливающие широкий диапазон рН промышленных стоков (1,0 - 11,0) и способные изменять рН водной среды до значений 5,0 или выше 8,0, тогда как рыба в пресной и морской воде может существовать только в интервале рН 5,0 - 8,5 (18, с. 43 - 45).

Среди основных источников загрязнения гидросферы минеральными веществами и биогенными элементами следует упомянуть предприятия пищевой промышленности и сельское хозяйство. Отходы, содержащие ртуть, свинец, медь локализованы в отдельных районах у берегов, однако некоторая их часть выносится далеко за пределы территориальных вод. Загрязнение ртутью значительно снижает первичную продукцию морских экосистем, подавляя развитие фитопланктона. Отходы, содержащие ртуть, обычно скапливаются в донных отложениях заливов или эстуариях рек. Дальнейшая ее миграция сопровождается накоплением метиловой ртути и ее включением в трофические цепи водных организмов.

Так, печальную известность приобрела болезнь Минамата, впервые обнаруженную японскими учеными у людей, употреблявших в пищу рыбу, выловленную в заливе Минамата, в который бесконтрольно сбрасывали промышленные стоки с техногенной ртутью (19, с. 86).

Среди вносимых в океан с суши растворимых веществ большое значение для обитателей водной среды имеют не только минеральные, биогенные элементы, но и органические остатки. Вынос в океан органического вещества оценивается в 300 - 380 млн. тонн в год (9, с. 108). Сточные воды, содержащие суспензии органического происхождения или растворенное органическое вещество, пагубно влияют на состояние водоемов. Осаждаясь, суспензии заиливают дно и задерживают развитие или полностью прекращают жизнедеятельность микроорганизмов, участвующих в процессе самоочищения вод. При гниении данных осадков могут образовываться вредные соединения и отравляющие вещества, такие как сероводород, которые приводят к полному загрязнению воды в реке. Наличие суспензий затрудняют также проникновение света на глубину и замедляет процессы фотосинтеза.

Одним из основных санитарных требований, предъявляемых к качеству воды, является содержание в ней необходимого количества кислорода. Вредное действие оказывают все загрязнения, которые так или иначе содействуют снижению содержания кислорода в воде. Поверхностно активные вещества - жиры, масла, смазочные материалы - образуют на поверхности воды пленку, которая препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает степень насыщенности воды кислородом.

Значительный объем органических веществ, большинство из которых не свойственно природным водам, сбрасывается в реки вместе с промышленными и бытовыми стоками. Нарастающее загрязнение водоемов и водостоков наблюдается во всех промышленных странах.

В связи с быстрыми темпами урбанизации и несколько замедленным строительством очистных сооружений или их неудовлетворительной эксплуатацией водные бассейны и почва загрязняются бытовыми отходами. Особенно ощутимо загрязнение в водоемах с замедленным течением или непроточных (водохранилища, озера).

Разлагаясь в водной среде, органические отходы могут стать средой для патогенных организмов. Вода, загрязненная органическими отходами, становится практически не пригодной для питья и других надобностей. Бытовые отходы опасны не только тем, что являются источником некоторых болезней человека (брюшной тиф, дизентерия, холера), но и тем, что требуют для своего разложения много кислорода. Если бытовые сточные воды поступают в водоем в очень больших количествах, то содержание растворимого кислорода может опуститься ниже уровня, необходимого для жизни морских и пресноводных организмов.

**Нефть** **и нефтепродукты** являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в Мировом океане. К началу 80-х годов в океан ежегодно поступало около 6 млн. тонн нефти, что составляло 0,23% ее мировой добычи (11, с. 98).

Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи. Аварийные ситуации, слив за борт танкерами промывочных и балластных вод - все это обуславливает присутствие постоянных полей загрязнения на трассах морских путей. В период с 1962 по 1979 годы в результате аварий в морскую среду поступило около 2 млн. тонн нефти. За последние 30 лет пробурено около 2000 скважин в Мировом океане, из них только в Северном море 1000, и 350 промышленных скважин оборудовано. Из-за незначительных утечек ежегодно теряется 0,1 млн. тонн нефти (11, с. 102). Большие массы нефти поступают в моря по рекам, с бытовыми и ливневыми стоками.

Пленка толщиной 30-40 мкм полностью поглощает инфракрасное излучение. Смешиваясь с водой, нефть образует эмульсию двух типов: прямую – «нефть в воде», и обратную - «вода в нефти». Прямые эмульсии, составленные капельками нефти диаметром до 0,5 мкм, менее устойчивы и характерны для нефти, содержащей поверхностно-активные вещества. При удалении летучих фракций нефть образует вязкие обратные эмульсии, которые могут сохраняться на поверхности, переноситься течением, выбрасываться на берег и оседать на дно.

Пестициды составляют группу искусственно созданных веществ, используемых для борьбы с вредителями и болезнями растений. Пестициды делятся на следующие группы: инсектициды - для борьбы с вредными насекомыми, фунгициды и бактерициды - для борьбы с бактериальными болезнями растений, гербициды - против сорных растений.

Установлено, что пестициды, уничтожая вредителей, наносят вред многим полезным организмам и подрывают здоровье биоценозов. В сельском хозяйстве давно уже стоит проблема перехода от химических (загрязняющих среду) к биологическим (экологически чистым) методам борьбы с вредителями. В настоящее время более 5 млн. тонн пестицидов поступает на мировой рынок. Около 1,5 млн. тонн этих веществ уже вошло в состав наземных и морских экосистем (4, с. 114).

**Хлороорганические инсектициды** получаются путем хлорирования ароматических и жидких гетероциклических углеводородов. К ним относятся ДДТ и его производные, в молекулах которых устойчивость алифатических и ароматических групп в совместном присутствии возрастает, всевозможные хлорированные производные хлородиена (элдрин). Эти вещества имеют период полураспада до нескольких десятков лет и очень устойчивы к биодеградации. В водной среде часто встречаются полихлорбифенилы - производные ДДТ без алифатической части, насчитывающие 210 гомологов и изомеров. За последние 40 лет использовано более 1,2 млн. тонн полихлорбифенилов в производстве пластмасс, красителей, трансформаторов, конденсаторов (5, с. 214).

**Полихлорбифенилы (ПХБ)** попадают в окружающую среду в результате сбросов промышленных сточных вод и сжигания твердых отходов на свалках. Последний источник поставляет ПБХ в атмосферу, откуда они с атмосферными осадками выпадают во всех районах земного шара. Так, в пробах снега, взятых в Антарктиде, содержание ПБХ составило 0,03 - 1,2 кг/л. (5, с. 120).

Синтетические поверхностно-активные вещества. Детергенты (СПАВ) относятся к обширной группе веществ, понижающих поверхностное натяжение воды. Они входят в состав синтетических моющих средств (СМС), широко применяемых в быту и промышленности. Вместе со сточными водами СПАВ попадают в материковые воды и морскую среду. СМС содержат полифосфаты натрия, в которых растворены детергенты, а также ряд добавочных ингредиентов, токсичных для водных организмов: ароматизирующие вещества, отбеливающие реагенты (персульфаты, пербораты), кальцинированная сода, карбоксиметил-целлюлоза, силикаты натрия.

В зависимости от природы и структуры гидрофильной части молекулы СПАВ делятся на анионоактивные, катионоактивные, амфотерные и неионогенные. Последние не образуют ионов в воде. Наиболее распространенными среди СПАВ являются анионактивные вещества. На их долю приходится более 50% всех производимых в мире СПАВ (4, с. 189).

Присутствие СПАВ в сточных водах промышленности связано с использованием их в таких процессах, как флотационное обогащение руд, разделение продуктов химических технологий, получение полимеров, улучшение условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьба с коррозией оборудования. В сельском хозяйстве СПАВ применяется в составе пестицидов.

Соединения с канцерогенными свойствами. Канцерогенные вещества - это химически однородные соединения, проявляющие трансформирующую активность и способность вызывать канцерогенные, тератогенные (нарушение процессов эмбрионального развития) или мутагенные изменения в организмах. В зависимости от условий воздействия они могут приводить к ингибированию роста, ускорению старения, нарушению индивидуального развития и изменению генофонда организмов.

К веществам, обладающим канцерогенными свойствами, относятся хлорированные алифатические углеводороды, винилхлорид, и особенно полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Максимальное количество ПАУ в современных данных осадках Мирового океана (более 100 мкг/км массы сухого вещества) обнаружено в тектонически-активных зонах, подверженным глубинному термическому воздействию. Основные антропогенные источники ПАУ в окружающей среде - это пиролиз органических веществ при сжигании различных материалов, древесины и топлива.

Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк) относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ. Они широко применяются в различных промышленных производствах, поэтому, несмотря на очистные мероприятия, содержание соединения тяжелых металлов в промышленных сточных водах довольно высокое. Большие массы этих соединений поступают в океан через атмосферу. Для морских биоценозов наиболее опасны ртуть, свинец и кадмий.

Ртутьпереносится в океан с материковым стоком и через атмосферу. При выветривании осадочных и изверченных пород ежегодно выделяется 3,5 тыс. тонн ртути. В составе атмосферной пыли содержится около 12 тыс. тонн ртути, причем значительная часть - антропогенного происхождения. Около половины годового промышленного производства этого металла (910 тыс. тонн в год) различными путями попадает в океан. В районах, загрязняемых промышленными водами, концентрация ртути в растворе и взвесях сильно повышается. При этом некоторые бактерии переводят хлориды в высокотоксичную метил-ртуть (13, с. 142).

Свинец - типичный рассеянный элемент, содержащийся во всех компонентах окружающей среды: в горных породах, почве, природных водах, атмосфере, живых организмах. Наконец, свинец активно рассеивается в окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности человека.

Это выбросы с промышленными и бытовыми стоками, с дымом и пылью промышленных предприятий, с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания. Миграционный поток свинца с континента в океан идет не только с речными стоками, но и через атмосферу. С континентальной пылью океан получает 20 - 30 тонн свинца в год (13, с. 145).

2.3 Тепловое загрязнение

Тепловое загрязнение поверхности водоемов и прибрежных морских акваторий возникает в результате сброса нагретых сточных вод электростанциями и некоторыми промышленными производствами. Сброс нагретых вод во многих случаях обуславливает повышение температуры воды в водоемах на 6-8 градусов Цельсия. Площадь пятен нагретых вод в прибрежных районах может достигать 30 кв. км (14, с. 98). Некоторые предприятия, особенно электростанции, потребляют огромное количество воды на охлаждение. Нагретая вода сбрасывается обратно в реки и еще больше нарушает биологическое равновесие водной системы. Пониженное содержание кислорода препятствует развитию одних живых видов и дает преимущество другим. Но эти новые, теплолюбивые виды тоже сильно страдают, как только прекращается подогрев воды.

Более устойчивая температурная стратификация препятствует водообмену поверхностных и донных слоев. Растворимость кислорода уменьшается, а потребление его возрастает, поскольку с ростом температуры усиливается активность аэробных бактерий, разлагающих органическое вещество. Усиливается видовое разнообразие фитопланктона и всей флоры водорослей.

Тепловой шок - это крайний результат теплового загрязнения. Результатом сброса в водоёмы нагретых стоков могут быть иные, более коварные последствия. Одним из них является влияние на процессы обмена веществ. Согласно закону Ван Хоффа, скорость химической реакции удваивается с увеличением температуры на каждые 10 градусов (4, с. 90). Поскольку температура тела холоднокровных организмов регулируется температурой окружающей водной среды, повышение температуры воды усиливает скорость обмена веществ у рыб и водных беспозвоночных. В свою очередь это повышает их потребность в кислороде. В то же самое в результате повышения температуры воды содержание в ней кислорода падает, тогда как потребность в нем живых организмов возрастает. Возросшая потребность в кислороде, его нехватка вызывают жестокий физиологический стресс и даже смерть. В летнее время повышение температуры воды всего на несколько градусов может вызвать 100%-ную гибель рыб и беспозвоночных, особенно тех, которые обитают у южных границ температурного интервала.

Искусственное подогревание воды может существенно изменить и поведение рыб - вызвать несвоевременный нерест, нарушить миграцию. Если разрушающая сила электростанций превышает способность видов к самовосстановлению, популяция приходит в упадок.

Повышение температуры воды способно нарушить структуру растительного мира водоемов. Характерные для холодной воды водоросли заменяются более теплолюбивыми и, наконец, при высоких температурах полностью ими вытесняются.

Если тепловое загрязнение усугубляется поступлением в водоем органических и минеральных веществ (смыв удобрений с полей, навоза с ферм, бытовых стоков), происходит процесс эвтрофикации, то есть резкого повышения продуктивности водоема. Азот и фосфор, служа питанием для водорослей, в том числе микроскопических, позволяет последним резко усилить свой рост. Размножившись, они начинают закрывать друг другу свет, в результате чего идет процесс их массового отмирания и гниения, сопровождающийся ускоренным потреблением кислорода, вплоть до полного его исчерпания. А в этом случае, как уже говорилось, вся экосистема может погибнуть.

Кроме изменения среды обитания водных организмов, электростанции могут оказывать на них и физическое влияние. Соленая вода, использующаяся для охлаждения, оказывает сильное коррозирующее влияние на металлические поверхности и вызывает высвобождение ионов металлов, особенно меди, в воду. Ракушечные животные накапливают медь в таких количествах, что становятся непригодными для использования их человеком.

Все перечисленные выше последствия теплового загрязнения водоемов наносят огромный вред природным экосистемам и приводят к пагубному изменению среды обитания человека.

Обобщая материал, можно сделать вывод, что эффекты антропогенного воздействия на водную среду проявляются на индивидуальном и популяционно-биоценотическом уровнях. Длительное действие загрязняющих веществ приводит к упрощению экосистемы.

**Глава III. Загрязнение почвы**

3.1 Классификация почвенных загрязнений

Почвенный покров Земли представляет собой важнейший компонент биосферы Земли. Именно почвенная оболочка определяет многие процессы, происходящие в биосфере. Важнейшее значение почв состоит в аккумулировании органического вещества, различных химических элементов, а также энергии. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора загрязнений различного рода. Если это звено биосферы будет разрушено, то сложившееся функционирование биосферы необратимо нарушится. Именно поэтому чрезвычайно важно изучение глобального биохимического значения почвенного покрова, его современного состояния и изменения под влиянием антропогенной деятельности. Охрана почв от загрязнений является важной задачей человека, так как любые вредные соединения, находящиеся в почве, рано или поздно попадают в организм человека (12, с. 88).

Во-первых, происходит постоянное вымывание загрязнений в открытые водоемы и грунтовые воды, которые могут использоваться человеком для питья и других нужд. Во-вторых, эти загрязнения из почвенной влаги, грунтовых вод и открытых водоёмов попадают в организмы животных и растений, употребляющих эту воду, а затем по пищевым цепочкам опять-таки попадают в организм человека. В-третьих, многие вредные для человеческого организма соединения имеют способность кумулироваться в тканях, и, прежде всего, в костях.

Загрязнения почвы трудно классифицируются, в разных источниках их деление даётся по-разному. Если обобщить и выделить главное, то наблюдается следующая картина по загрязнению почвы:

1. **Мусором, выбросами, отвалами, отстойными породами**. В эту группу входят различные по характеру загрязнения смешанного характера, включающие как твёрдые, так и жидкие вещества, не слишком вредные для организма человека, но засоряющие поверхность почвы, затрудняющие рост растений на этой площади.
2. **Тяжёлыми металлами**. Данный вид загрязнений уже представляет значительную опасность для человека и других живых организмов, так как тяжёлые металлы нередко обладают высокой токсичностью и способностью к кумуляции в организме. Наиболее распространённое автомобильное топливо - бензин - содержит очень ядовитое соединение - тетраэтилсвинец, содержащее тяжёлый металл свинец, который попадает в почву. Из других тяжёлых металлов, соединения которых загрязняют почву, можно назвать Cd (кадмий), Cu (медь), Cr (хром), Ni (никель), Co (кобальт), Hg (ртуть), As (мышьяк), Mn (марганец).

**3) Пестицидами**. Эти химические вещества в настоящее время широко используются в качестве средств борьбы с вредителями культурных растений и поэтому могут находиться в почве в значительных количествах. По своей опасности для животных и человека они приближаются к предыдущей группе. Сегодня в мире на 1 га наносится 300 кг химических средств. Однако в результате длительного применения пестицидов в сельском хозяйстве, медицине (борьба с переносчиками болезней) почти повсеместно отличается снижение их эффективности вследствие развития резистентных рас вредителей и распространению «новых» вредных организмов, естественные враги и конкуренты которых были уничтожены пестицидами.

В то же время действие пестицидов стало проявляться в глобальных масштабах. Из громадного количества насекомых вредными являются лишь 0,3% или 5 тыс. видов. У 250-ти видов обнаружена резистентность к пестицидам. Это усугубляется явлением перекрестной резистенции, заключающейся в том, что повышенная устойчивость к действию одного препарата сопровождается устойчивостью к соединениям других классов (12, с. 153 - 155).

С общебиологических позиций резистентность можно рассматривать как смену популяций в результате перехода от чувствительного штамма к устойчивому штамму того же вида вследствие отбора, вызванного пестицидами. Это явление связано с генетическими, физиологическими и биохимическими перестройками организмов. Неумеренное применение пестицидов (гербицидов, инсектицидов, дефолиантов) негативно влияет на качество почвы. В связи с этим усиленно изучается судьба пестицидов в почвах и возможности и возможности их обезвреживать химическими и биологическими способами.

Очень важно создавать и применять только препараты с небольшой продолжительностью жизни, измеряемой неделями или месяцами. В этом направлении уже были достигнуты определенные успехи и внедряются препараты с большой скоростью деструкции, однако проблема в целом еще не решена. Именно по этой причине был запрещен для использования препарат ДДТ (дихлор-дифенил-трихлорметилметан), который является не только высокотоксичным соединением, но также обладает значительной химической стойкостью, не разлагаясь в течение десятков (!) лет. Следы ДДТ были обнаружены исследователями даже в Антарктиде (7, с. 65). Пестициды губительно действуют на почвенную микрофлору: бактерии, актиномицеты, грибы, водоросли.

**4) Микотоксинами**. Данные загрязнения не являются антропогенными, потому что они выделяются некоторыми грибами, однако по своей вредности для организма стоят в одном ряду с вышеперечисленными загрязнениями почвы.

1. **Радиоактивными веществами**. Радиоактивные соединения стоят несколько обособленно по своей опасности, прежде всего потому, что по своим химическим свойствам они практически не отличаются от аналогичных не радиоактивных элементов и легко проникают во все живые организмы, встраиваясь в пищевые цепочки. Из радиоактивных изотопов можно отметить в качестве примера один наиболее опасный - 90Sr (стронций-90). Данный радиоактивный изотоп имеет высокий выход при ядерном делении (2 - 8%), большой период полураспада (28,4 года), химическое сродство с кальцием, а значит, способность откладываться в костных тканях животных и человека, относительно высокую подвижность в почве. Совокупность вышеназванных качеств делают его весьма опасным радионуклидом. 137Cs (цезий-137), 144Ce (церий-144) и 36Cl (хлор-36) также являются опасными радиоактивными изотопами. Хотя существуют природные источники загрязнений радиоактивными соединениями, основная масса наиболее активных изотопов с небольшим периодом полураспада попадает в окружающую среду антропогенным путем: в процессе производства и испытаний ядерного оружия, из атомных электростанций, особенно в виде отходов и при авариях, при производстве и использовании приборов, содержащих радиоактивные изотопы и. т. д.

**6) Кислотными дождями.** Одна из острейших глобальных проблем современности и обозримого будущего - это проблема возрастающей кислотности атмосферных осадков и почвенного покрова. Районы кислых почв не знают засух, но их естественное плодородие понижено и неустойчиво; они быстро истощаются и урожаи на них низкие.

Кислотные дожди вызывают не только подкисление поверхностных вод и верхних горизонтов почв. Кислотность с нисходящими потоками воды распространяется на весь почвенный профиль и вызывает значительное подкисление грунтовых вод. Кислотные дожди возникают в результате хозяйственной деятельности человека, сопровождающейся эмиссией колоссальных количеств окислов серы, азота, углерода (17, с. 78 – 83).

Эти окислы, поступая в атмосферу, переносятся на большие расстояния, взаимодействуют с водой и превращаются в растворы смеси сернистой, серной, азотистой, азотной и угольной кислот, которые выпадают в виде «кислых» дождей на сушу, взаимодействуя с растениями, почвами, водами.

Главными источниками в атмосфере является сжигание сланцев, нефти, углей, газа в индустрии, в сельском хозяйстве, в быту. Хозяйственная деятельность человека почти вдвое увеличила поступление в атмосферу окислов серы, азота, сероводорода и оксида углерода. Естественно, что это сказалось на повышении кислотности атмосферных осадков, наземных и грунтовых вод. Для решения этой проблемы необходимо увеличить объём представительных систематических измерений соединений загрязняющих атмосферу веществ на больших территориях. *(см. Приложение 3).*

3.2 Пути попадания загрязнений в почву

Различные почвенные загрязнения, большинство из которых антропогенного характера, можно разделить по источнику поступления этих загрязнений в почву:

1. **С атмосферными осадками.** Многие химические соединения, попадающие в атмосферу в результате работы предприятий, затем растворяются в капельках атмосферной влаги и с осадками выпадают в почву. Это в основном газы - оксиды серы, азота и др. Большинство из них не просто растворяются, а образуют химические соединения с водой, имеющие кислотный характер. Таким образом образуются кислотные дожди.
2. **Осаждающиеся в виде пыли и аэрозолей**. Твердые и жидкие соединения при сухой погоде обычно оседают непосредственно в виде пыли и аэрозолей. Такие загрязнения можно наблюдать визуально, например, вокруг котельных зимой снег чернеет, покрываясь частицами сажи. Автомобили, особенно в городах и около дорог, вносят значительную «лепту» в пополнение почвенных загрязнений.
3. **При непосредственном поглощении почвой газообразных соединений.** В сухую погоду газы могут непосредственно поглощаться почвой, особенно влажной.
4. **С растительным опадом.** Различные вредные соединения, в любом агрегатном состоянии, поглощаются листьями через устьица или оседают на поверхности. Затем, когда листья опадают, все эти соединения поступают опять-таки в почву.

**Глава IV.**

**Влияние загрязнения атмосферы на человека, растительный и животный мир**

**4.1 Основные экологические проблемы биосферы**

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало выражать разнообразные проявления и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Расход невосполнимых видов сырья повышается, все больше пахотных земель выбывает из экономики, так на них строятся города и заводы. Человеку все больше приходится вмешиваться в хозяйство биосферы - той части нашей планеты, в которой существует жизнь. Хозяйственная деятельность человека, приобретая все более глобальный характер, начинает оказывать весьма ощутимое влияние на процессы, происходящие в биосфере. К счастью, до определенного уровня биосфера способна к саморегуляции, что позволяет свести к минимуму негативные последствия деятельности человека. Но существует предел, когда биосфера уже не в состоянии поддерживать равновесие. Начинаются необратимые процессы, приводящие к экологическим катастрофам. С ними человечество уже столкнулось в ряде регионов планеты. *(см. Приложение 1).*

Человечество существенно изменило ход течения целого ряда процессов в биосфере, в том числе биохимического круговорота и миграции ряда элементов. В настоящее время, хотя и медленно, происходит качественная и количественная перестройка всей биосферы планеты. Уже возник ряд сложнейших экологических проблем биосферы, которые необходимо разрешить в ближайшее время.

**«Парниковый эффект**». По новейшим данным ученых, за 80-е гг. XX века средняя температура воздуха в северном полушарии повысилась по сравнению с концом XIX в. на 0,5 - 0,6 градусов Цельсия (9, с. 87). Ученые связывают такое повышение температуры в первую очередь с увеличением содержания углекислого газа (диоксида углерода) и аэрозолей в атмосфере. Это приводит к чрезмерному поглощению воздухом теплового излучения Земли. Очевидно, определенную роль в создании так называемого «парникового эффекта» играет и тепло, выделяющееся от ТЭЦ и АЭС.

Потепление климата может привести к интенсивному таянию ледников и повышению уровня Мирового океана. Изменения, которые могут произойти вследствие этого, просто трудно предсказать. Решить данную проблему было бы можно, сократив выбросы углекислого газа в атмосферу и установив равновесие в цикле круговорота углерода.

**Истощение озонового слоя.** В последние годы ученые все с большей тревогой отмечают истощение озонового слоя атмосферы, который является защитным экраном от ультрафиолетового излучения. Особенно быстро этот процесс происходит над полюсами планеты, где появились так называемые озоновые дыры. Опасность заключается в том, что ультрафиолетовое излучение губительно для живых организмов. Под действием ультрафиолетового излучения молекулы кислорода (О2) распадаются на свободные атомы, которые в свою очередь могут присоединяться к другим молекулам кислорода с образованием озона (О3). Свободные атомы кислорода могут также реагировать с молекулами озона, образуя две молекулы кислорода. Таким образом, между кислородом и озоном устанавливается и поддерживается равновесие. Однако загрязнители типа фреонов катализируют (ускоряют) процесс разложения озона, нарушая равновесие между ним и кислородом в сторону уменьшения концентрации озона.

**Массовое сведение лесов** - одна из наиболее важных глобальных экологических проблем современности. Лесные сообщества играют важнейшую роль в нормальном функционировании природных экосистем. Они поглощают атмосферные загрязнения антропогенного происхождения, защищают почву от эрозии, регулируют нормальный сток поверхностных вод, препятствуют снижению уровня грунтовых вод и заиливанию рек, каналов и водохранилищ.

Уменьшение площади лесов нарушает процесс круговорота кислорода и углерода в биосфере. Несмотря на то что катастрофические последствия сведения лесов уже широко известны, уничтожение их продолжается. В настоящее время общая площадь лесов на планете составляет около 42 млн. кв. км, но она ежегодно уменьшается на 2%. Особенно интенсивно уничтожаются влажные тропические леса в Азии, Африке, Америке и некоторых других регионах мира. Так, в Африке леса занимали раньше около 60% ее территории, а сейчас - всего около 17% (3, с. 57 – 60). Значительно сократились площади лесов и в нашей стране. Однако, кажется, человечество уже осознает, что его существование на планете неразрывно связано с жизнью и благополучием лесных экосистем. Серьезные предупреждения ученых, прозвучавшие в декларациях Организации Объединенных Наций, других международных организаций, начали находить отклик. В последние годы во многих странах мира стали успешно проводиться работы по искусственному лесоразведению и организации высокопродуктивных лесных плантаций.

**Отходы производства.** Серьезнейшей экологической проблемой стали отходы промышленного и сельскохозяйственного производств. Вы уже знаете, какой вред они наносят окружающей среде. В настоящее время делаются попытки уменьшить количество отходов, загрязняющих окружающую среду. С этой целью разрабатываются и устанавливаются сложнейшие фильтры, строятся дорогостоящие очистные сооружения и отстойники. Но практика показывает, что они хоть и снижают опасность загрязнения, все-таки не решают проблему. Известно, что даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные минеральные вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Воды такого качества могут стать пригодными для потребления только после многократного разбавления чистой водой.

Подсчеты показывают, что на все виды водопользования тратится 2200 куб. км воды в год. На разбавление стоков уходит почти 20% ресурсов пресных вод мира. Расчеты на 2000 год показывают, что если даже очистка охватит все сточные воды, все равно на их разбавление потребуется 30-35 тыс. км3 пресной воды. Это означает, что ресурсы полного мирового речного стока будут близки к исчерпанию. А ведь во многих районах такие ресурсы уже находятся в остром дефиците.

Очевидно, решение проблемы возможно при разработке и внедрении в производство совершенно новых, замкнутых, безотходных технологий. При их применении вода не будет сбрасываться, а будет многократно использоваться в замкнутом цикле. Все побочные продукты будут не выбрасываться в виде отходов, а подвергаться глубокой переработке. Это создаст условия для получения дополнительной нужной человеку продукции и обезопасит окружающую среду.

**Сельское хозяйство.** В сельскохозяйственном производстве важно строго соблюдать правила агротехники и следить за нормами внесения удобрений. Так как химические средства борьбы с вредителями и сорняками приводят к существенным нарушениям экологического равновесия, ведутся поиски путей преодоления этого кризиса в нескольких направлениях.

Ведутся работы по выведению сортов растений, устойчивых к сельскохозяйственным вредителям и болезням: создаются бактериальные и вирусные препараты избирательного действия, поражающие, например, только насекомых -вредителей. Разрабатываются высокоизбирательные препараты из числа гормонов, антигормонов и других веществ, способных действовать на биохимические системы определенных видов насекомых и не оказывать ощутимого действия на другие виды насекомых или иные организмы.

**Производство энергии.** Очень сложные экологические проблемы связаны с получением энергии на теплоэлектроэнергетических предприятиях. Потребность в энергии - одна из основных жизненных потребностей человека. Энергия нужна не только для нормальной деятельности современного сложно организованного человеческого общества, но и для простого физического существования каждого человеческого организма.

Гидроэлектростанции на первый взгляд являются экологически чистыми предприятиями, не наносящими вреда природе. Так считали многие десятилетия. В нашей стране построили много крупнейших ГЭС на великих реках**.** Теперь стало ясно, что этим строительством нанесен большой урон и природе, и людям.

Прежде всего строительство плотин на больших равнинных рекахприводит к затоплению огромных территорий под водохранилища. Это связано с переселением большого числа людей и потерей пастбищных угодий. Во-вторых, перегораживая реку, плотина создает непреодолимые препятствия на путях миграций проходных и полупроходных рыб, поднимающихся на нерест в верховья рек. В-третьих, вода в хранилищах застаивается, ее проточность замедляется, что сказывается на жизни всех живых существ, обитающих в реке и у реки. В-четвертых, местное повышение воды влияет на грунтовые воды, приводит к подтоплению, заболачиванию, к эрозии берегов и оползням.

Этот список отрицательных последствий строительства ГЭС на равнинных реках можно продолжить. Крупные высотные плотины на горных реках также представляют собой источники опасности, особенно в районах с высокой сейсмичностью. В мировой практике известно несколько случаев, когда прорыв таких плотин привел к огромным разрушениям и гибели сотен и тысяч людей.

С экологической точки зрения АЭС являются наиболее чистыми среди других ныне действующих энергетических комплексов. Опасность радиоактивных отходов полностью осознается, поэтому и конструкция, и эксплуатационные нормы атомных электростанций предусматривают надежную изоляцию от окружающей среды большинства всех получающихся радиоактивных отходов. Хотя АЭС экологически более чистые, чем просто электростанции, они таят в себе большую потенциальную опасность в случае серьезных аварий реактора. В этом мы убедились на примере Чернобыльской катастрофы. Таким образом, энергетика ставит, казалось бы, неразрешимые экологические проблемы. Поиски решения проблемы ведутся в нескольких направлениях.

Ученые разрабатывают новые безопасные реакторы для атомных станций. Второе направление связано с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Это прежде всего энергия Солнца и ветра, тепло земных недр, тепловая и механическая энергия океана. Во многих странах, в том числе и у нас, уже созданы не только опытные, но и промышленные установки на этих источниках энергии. Они еще сравнительно маломощные. Но многие ученые считают, что за ними большое будущее.

**4.2 Влияние загрязнений на здоровье человека**

Масса атмосферы нашей планеты ничтожна - всего лишь одна миллионная массы Земли. Однако ее роль в природных процессах биосферы огромна. Наличие вокруг земного шара атмосферы определяет общий тепловой режим поверхности нашей планеты, защищает ее от вредного космического и ультрафиолетового излучений. Циркуляция атмосферы оказывает влияние на местные климатические условия, а через них - на режим рек, почвенно-растительный покров и на процессы рельефообразования.

Современный газовый состав атмосферы - результат длительного, многовекового исторического развития земного шара. Он представляет собой в основном газовую смесь двух компонентов - азота (78,09%) и кислорода (20,95%). В норме в нем присутствуют также аргон (0,93%), углекислый газ (0,03%) и незначительные количества инертных газов (неон, гелий, криптон, ксенон), аммиака, метана, озона, диоксидов серы и других газов. Наряду с газами в атмосфере содержатся твердые частицы, поступающие с поверхности Земли (например, продукты горения, вулканической деятельности, частицы почвы) и из космоса (космическая пыль), а также различные продукты растительного, животного или микробного происхождения. Кроме того, важную роль в атмосфере играет водяной пар (11, с. 117).

Наибольшее значение для различных экосистем имеют три газа, входящих в состав атмосферы: кислород, углекислый газ и азот. Эти газы участвуют в основных биогеохимических циклах.

В связи с быстрым развитием автотранспорта и авиации существенно увеличилась доля выбросов, поступающих в атмосферу от подвижных источников: грузовых и легковых автомобилей, тракторов, тепловозов и самолетов. Наибольшее количество загрязняющих веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, особенно при быстром, а также при движении с малой скоростью. Относительная доля (от общей массы выбросов) углеводородов и оксида углерода наиболее высока при торможении и на холостом ходу, доля оксидов азота - при разгоне. Из этих данных следует, что автомобили особенно сильно загрязняют воздушную среду при частых остановках и при движении с малой скоростью.

В последние 10 - 15 лет большое внимание уделяется исследованию тех эффектов, которые могут возникнуть в связи с полетами сверхзвуковых самолетов и космических кораблей. Эти полеты сопровождаются загрязнением стратосферы оксидами азота и серной кислотой (сверхзвуковые самолеты), а также частицами оксида алюминия (транспортные космические корабли). Поскольку эти загрязняющие вещества разрушают озон, то первоначально создалось мнение (подкрепленное соответствующими модельными расчетами), что планируемый рост числа полетов сверхзвуковых самолетов и транспортных космических кораблей приведет к существенному уменьшению содержания озона со всеми последующими губительными воздействиями ультрафиолетовой радиации на биосферу Земли (1, с. 56).

К числу вредных для человека загрязнений атмосферы относятся шумы. Раздражающее воздействие звука (шума) на человека зависит от его интенсивности, спектрального состава и продолжительности воздействия. Шумы со сплошными спектрами менее раздражительны, чем шумы узкого интервала частот. Наибольшее раздражение вызывает шум в диапазоне частот 3000 - 5000 Гц.

Работа в условиях повышенного шума на первых порах вызывает быструю утомляемость, обостряет слух на высоких частотах. Затем человек как бы привыкает к шуму, чувствительность к высоким частотам резко падает, начинается ухудшение слуха, которое постепенно развивается в тугоухость и глухоту. При интенсивности шума 140 - 145 децибел возникают вибрации в мягких тканях носа и горла, а также в костях черепа и зубах; если интенсивность превышает 140 Дб, то начинает вибрировать грудная клетка, мышцы рук и ног, появляются боль в ушах и голове, крайняя усталость и раздражительность; при уровне шума свыше 160 Дб может произойти разрыв барабанных перепонок (1, с. 89 – 93).

Шум губительно действует не только на слуховой аппарат, но и на центральную нервную систему человека, работу сердца, служит причиной многих других заболеваний. Одним из наиболее мощных источников шума являются вертолеты и самолеты особенно сверхзвуковые.

Шумы, создаваемые самолетами, вызывают ухудшение слуха и другие болезненные явления у работников наземных служб аэропорта, а также у жителей населенных пунктов, над которыми пролетают самолеты. Отрицательное воздействие на людей зависит не только от уровня максимального шума, создаваемого самолетом при полете, но и от продолжительности действия, общего числа пролетов за сутки и фонового уровня шумов. На интенсивность шума и площадь распространения существенное влияние оказывают метеорологические условия: скорость ветра, распределение ее и температуры воздуха по высоте, облака и осадки.

Особенно острый характер проблема шума приобрела в связи с эксплуатацией сверхзвуковых самолетов. С ними связаны шумы, звуковой удар и вибрация жилищ вблизи аэропортов. Современные сверхзвуковые самолеты порождают шумы, интенсивность которых значительно превышает предельно допустимые нормы.

Все загрязняющие атмосферный воздух вещества в большей или меньшей степени оказывают отрицательное влияние на здоровье человека. Эти вещества попадают в организм человека преимущественно через систему дыхания. Органы дыхания страдают от загрязнения непосредственно, поскольку около 50% частиц примеси радиусом 0,01 - 0,1мкм, проникающих в легкие, осаждаются в них (15, с. 63).

Проникающие в организм частицы вызывают токсический эффект, поскольку они:

а) токсичны (ядовиты) по своей химической или физической природе;

б) служат помехой для одного или нескольких механизмов, с помощью которых нормально очищается респираторный (дыхательный) тракт;

в) служат носителем поглощенного организмом ядовитого вещества.

В некоторых случаях воздействие одни из загрязняющих веществ в комбинации с другими приводят к более серьезным расстройствам здоровья, чем воздействие каждого из них в отдельности. Статистический анализ позволил достаточно надежно установить зависимость между уровнем загрязнения воздуха и такими заболеваниями, как поражение верхних дыхательных путей, сердечная недостаточность, бронхиты, астма, пневмония, эмфизема легких, а также болезни глаз. Резкое повышение концентрации примесей, сохраняющееся в течение нескольких дней, увеличивает смертность людей пожилого возраста от респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний. В декабре 1930 года в долине реки Маас (Бельгия) отмечалось сильное загрязнение воздуха в течение 3 дней; в результате сотни людей заболели, а 60 человек скончались - это более чем в 10 раз выше средней смертности. В январе 1931 года в районе Манчестера (Великобритания) в течение 9 дней наблюдалось сильное задымление воздуха, которое явилось причиной смерти 592 человек (21, с. 72).

Широкую известность получили случаи сильного загрязнения атмосферы Лондона, сопровождавшиеся многочисленными смертельными исходами. В 1873 году в Лондоне было отмечено 268 непредвиденных смертей. Сильное задымление в сочетании с туманом в период с 5 по 8 декабря 1852 года привело к гибели более 4000 жителей Большого Лондона. В январе 1956 года около 1000 лондонцев погибли в результате продолжительного задымления. Большая часть тех, кто умер неожиданно, страдали от бронхита, эмфиземы легких или сердечно-сосудистыми заболеваниями (21, с. 78).

В городах вследствие постоянно увеличивающегося загрязнения воздуха неуклонно растет число больных, страдающих такими заболеваниями, как хронический бронхит, эмфизема легких, различные аллергические заболевания и рак легких. В Великобритании 10% случаев смертельных исходов приходится на хронический бронхит, при этом 21 процент населения в возрасте 40 - 59 лет страдает этим заболеванием. В Японии в ряде городов до 60% жителей болеют хроническим бронхитом, симптомами которого является сухой кашель с частыми отхаркиваниями, последующее прогрессирующее затруднение дыхания и сердечная недостаточность. В связи с этим следует отметить, что так называемое японское экономическое чудо 50 - 60-х годов сопровождалось сильным загрязнением природной среды одного из наиболее красивых районов земного шара и серьезным ущербом, причиненным здоровью населения этой страны. В последние десятилетия с вызывающей сильную озабоченность быстротой растет число заболевших раком бронхов и легких, возникновению которых способствуют канцерогенные углеводороды (19, с. 107).

Животных находящиеся в атмосфере и выпадающие вредные вещества поражают через дыхательные органы и проникают в организм вместе со съедобными запыленными растениями. При поглощении больших количеств вредных загрязняющих веществ животные могут получить острые отравления. Хроническое отравление животных фтористыми соединениями получило среди ветеринаров название «промышленный флюороз», который возникает при поглощении животными корма или питьевой воды, содержащих фтор. Характерными признаками являются старение зубов и костей скелета.

Пчеловоды некоторых районов ФРГ, Франции и Швеции отмечают, что вследствие отравления фтором, оседающим на медоносных цветах, наблюдается повышенная смертность пчел, уменьшается количество меда и резко снижается численность пчелиных семей (11, с. 120).

Действие молибдена на жвачных животных наблюдалось в Англии, в штате Калифорния (США) и в Швеции. Молибден, проникающий в почву, препятствует поглощению растениями меди, а отсутствие меди в пище у животных вызывает потерю аппетита, веса. При отравлении мышьяком на теле крупного рогатого скота появляются изъязвления.

В ФРГ наблюдали сильное отравление свинцом и кадмием серых куропаток и фазанов, а в Австрии свинец накапливался в организмах зайцев, которые питались травой вдоль автострад. Трех таких зайцев, съеденных за одну неделю, вполне достаточно, чтобы человек мог заболеть в результате свинцового отравления (11, с. 118).

Заключение

На сегодняшний день в мире существует множество экологических проблем: начиная от исчезновения некоторых видов растений и животных и заканчивая угрозой вырождения человеческой расы. Экологическое действие загрязняющих агентов может проявляться по-разному: оно может затрагивать либо отдельные организмы (проявляться на организменном уровне), либо популяции, биоценозы, экосистемы и даже биосферу в целом.

На организменном уровне может происходить нарушение отдельных физиологических функций организмов, изменение их поведения, снижение темпов роста и развития, снижение устойчивости к воздействиям иных неблагоприятных факторов внешней среды.

На уровне популяций загрязнение может вызывать изменение их численности и биомассы, рождаемости, смертности, изменения структуры, годовых циклов миграций и ряда других функциональных свойств.

На биоценотическом уровне загрязнение сказывается на структуре и функциях сообществ. Одни и те же загрязняющие вещества по-разному влияют на разные компоненты сообществ. Соответственно меняются количественные соотношения в биоценозе, вплоть до полного исчезновения одних форм и появления других. В конечном счете происходит деградация экосистем, ухудшение их как элементов среды человека, снижение положительной роли в формировании биосферы, обесценение в хозяйственном отношении.

Таким образом, на основании всего вышеизложенного, можно сделать следующие **выводы:**

1. За последние сто лет развитие промышленности «одарило» нас такими производственными процессами, последствия которых вначале человек еще не мог себе представить. Возникли фабрики, заводы, города-миллионеры, рост которых остановить нельзя. На сегодняшний день существуют три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт. Доля каждого из этих источников в общем загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места их расположения. Однако сейчас общепризнанно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство.
2. Любые формы загрязнения водоёмов наносят огромный вред природным экосистемам и приводят к пагубному изменению среды обитания человека. Эффекты антропогенного воздействия на водную среду проявляются на индивидуальном и популяционно-биоценотическом уровнях, и длительное действие загрязняющих веществ приводит к упрощению экосистемы.
3. Почвенный покров Земли представляет собой важнейший компонент биосферы Земли. Именно почвенная оболочка определяет многие процессы, происходящие в биосфере. Важнейшее значение почв состоит в аккумулировании органического вещества, различных химических элементов, а также энергии. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора загрязнений различного рода. Если это звено биосферы будет разрушено, то сложившееся функционирование биосферы необратимо нарушится.

На данный момент в мире существует много теорий, в которых большое внимание уделяется нахождению наиболее рациональных путей решения экологических проблем. Но, к сожалению, на бумаге все оказывается значительно проще, чем в жизни.

Воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, если разработает новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе человеком.

На наш взгляд, для предотвращения дальнейшего загрязнения окружающей среды в первую очередь необходимо:

- усилить внимание к вопросам охраны природы и обеспечения рационального использования природных ресурсов;

- установить систематический контроль за использованием предприятиями и организациями земель, вод, лесов, недр и других природных богатств;

- усилить внимание к вопросам по предотвращению загрязнений и засоления почв, поверхностных и подземных вод;

- уделять большое внимание сохранению водоохранных и защитных функций лесов, сохранению и воспроизводству растительного и животного мира, предотвращению загрязнения атмосферного воздуха ;

- усилить борьбу с производственным и бытовым шумом.

Охрана природы - задача нашего века, проблема, ставшая социальной. Снова и снова мы слышим об опасности, грозящей окружающей среде, однако до сих пор многие из нас считают их неприятным, но неизбежным порождением цивилизации и полагают, что мы ещё успеем справиться со всеми выявившимися затруднениями. Экологическая проблема - это одна из наиболее важных задач человечества. И уже сейчас люди должны это понимать и принимать активное участие в борьбе за сохранение природной среды. Причем везде: и в маленьком городе Балашове, и в Саратовской области, и в России, и во всем мире. От решения этой глобальной проблемы зависит, без малейшего преувеличения, будущее всей планеты.

Литература

1. Агаджанян, Н.А., Торшин, В.И. Экология человека / Под ред. В. И. Торшина. - М.,1994.
2. Агесс, П. Ключи к экологии / П. Агесс. - Л., 1982.
3. Артамонов, В.И. Растения и чистота природной среды / В. И. Артамонов. – М., 1986.
4. Богдановский, Г. А. Химическая экология / Отв. ред. Г. А. Богдановский. – М., 1994.
5. Болбас, М. М. Основы промышленной экологии / Под ред. М. М. Болбас. – М., 1993.
6. Владимиров, А. М. Охрана окружающей среды / А. М. Владимиров и др. – СПб., 2001.
7. Добровольский, Г. В., Гришина, Л. А. Охрана почв / Г. В. Добровольский. - М., 1985.
8. Дронова, Т. Я. Влияние атмосферного загрязнения на свойства почв / Т. Я. Дронова. - М., 1990.
9. Израэль, Ю.А., Ровинский Ф.Я. Берегите биосферу / Ю. А. Израэль и др. – М., 1987.
10. Ильин, В. Б. Тяжёлые металлы в системе «почва-растение» / В. Б. Ильин. - Новосибирск, 1991.
11. Криксунов, Е. А., Пасечник, В.В., Сидорин, А.П. Экология. Уч. пособие / Под ред. Е. А. Криксунова и др. – М., 1995.
12. Круглов, Ю. В. Микрофлора почвы и пестициды / Ю. В. Круглов. - М., 1991.
13. Куллини, Дж. Леса. Моря / Дж. Куллини. – Л., 1981.
14. Плотников, В.В. На перекрестках экологии / В. В. Плотников. – М., 1985.
15. Протасов, В. Ф. и др. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. В. Ф. Протасова. – М., 1995.
16. Рэуце, Н., Кырста, С. Борьба с загрязнением почвы / Н. Рэуце и др. - М., 1986.
17. Соколова, Т. А. и др. Изменение почв под влиянием кислотных выпадений / Под ред. Т. А. Соколовой. - М., 1993.
18. Федоров, Л. А. Диоксины в питьевой воде / Л. А. Федоров // Химия и жизнь. - №8. – 1995.
19. Хефлинг, Г. Тревога в 2000 году / Г. Хефлинг. - М., 1990.
20. Щебек, Ф. Вариации на тему одной планеты / Ф. Щебек. – М., 1972.
21. Черняк, В.З. Семь чудес и другие / В. З. Черняк. - М., 1983.

**Приложение 1**

Поступление веществ (в млн. т/год) в город с населением 1 млн. человек

**Название вещества Количество**

Чистая вода 470,0

Воздух 50,2

Минерально-строительное сырье 10,0

Уголь 3,8

Сырая нефть 3,6

Сырье черной металлургии 3,5

Природный газ 1,7

Жидкое топливо 1,6

Горно-химическое сырье 1,5

Сырье цветной металлургии 1,2

Техническое растительное сырье 1,0

Сырье пищевой промышленности,

готовые продукты питания 1,0

Энергохимическое сырье 0,22

**Приложение 2**

Выбросы (в тыс.т/год) в атмосферу

города с населением 1 млн. человек

**Ингредиенты атмосферных выбросов Количество**

Вода (пар, аэрозоль) 10800

Углекислый газ 1200

Сернистый ангидрид 240

Окись углерода 240

Пыль 180

Углеводороды 108

Окислы азота 60

Органические вещества

(фенолы, бензол, спирты, растворители, жирные кислоты) 8

Хлор, аэрозоли соляной кислоты 5

Сероводород 5

Аммиак 1,4

Фториды (в перерасчете на фтор) 1,2

Сероуглерод 1,0

Цианистый водород 0,3

Соединения свинца 0,5

Никель (в составе пыли) 0,042

ПАУ (в том числе бензопирен) 0,08

Мышьяк 0,031

Уран (в составе пыли) 0,024

Кобальт (в составе пыли) 0,018

Ртуть 0,0084

Кадмий (в составе пыли) 0,0015

Бериллий (в составе пыли) 0,0012

**Приложение 3**

Твердые и концентрированные отходы (в тыс.т/год) города с населением 1 млн. человек

**Вид отходов Количество**

Зола и шлаки ТЭЦ 550,0

Твердые осадки из общей канализации

(95% влажности) 420,0

Древесные отходы 400,0

Галитовые отходы 400,0

Сырой жом сахарных заводов 360,0

Твердые бытовые отходы\* 350,0

Шлаки черной металлургии 320,0

Фосфогипс 140,0

Отходы пищевой промышленности

(без сахарных заводов) 130,0

Шлаки цветной металлургии 120,0

Осадки стоков химических заводов 90,0

Глинистые шламы 70,0

Строительный мусор 50,0

Пиритные огарки 30,0

Горелая земля 30,0

Хлорид кальция 20,0

Автопокрышки 12,0

Бумага (пергамент, картон, промасленная бумага) 9,0

Текстиль (ветошь, пух, ворс, промасленная ветошь) 8,0

Растворители (спирты, бензол, толуол и т.д.) 8,0

Резина, клеенка 7,5

Полимерные отходы 5,0

Костра от производственного льна 3,6

Отработанный карбид кальция 3,0

Стеклобой 3,0

Кожа, шерсть 2,0

Аспирационная пыль (кожа, перо, текстиль) 1,2

\* Твердые бытовые отходы состоят из: бумага, картон - 35%, пищевые отходы - 30%, стекло - 6%, дерево - 3%, текстиль - 3,5%, черные металлы - 4%. Кости - 2,5%, пластмассы - 2%, кожа, резина - 1,5%, цветные металлы - 0,2%, прочее - 13,5%.

**Приложение 4**

Сточные воды (в тыс. тонн) города с населением 1 млн. человек

**Показатель Количество**

Взвешенные вещества 36,0

Фосфаты 24,0

Азот 5,0

Нефтепродукты 2,5

Синтетические поверхностно-активные вещества 0,6