

10.2. Основы промышленной экологии

Цели и задачи промышленной экологии

Экология (от греч. oikos — дом, жилище, хозяйство, обиталище, местообитание, родина и logos — понятие, учение, наука) — наука, изучающая взаимоотношения живой и неживой природы. Термин впервые предложил в книге «Общая морфология организмов» в 1866 году немецкий биолог Эрнст Геккель.

Понятие "**промышленная экология**" появилось в начале 80-х годов XX века и к настоящему времени существует несколько определений данного термина. Н.Ф. Реймерс (1990) дает следующее определение: "Промышленная экология" — дисциплина, рассматривающая воздействие промышленности — от отдельных предприятий до техносферы — на природу, и наоборот, — влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов.

В работе Р.А. Степень и С.М. Репях (2000) под промышленной экологией понимается наука об эколого-экономических системах. А.А. Челноков и Л.Ф. Ющенко (2001) также считают, что современная промышленная экология — это самостоятельная наука, изучающая влияние промышленной деятельности на биосферу, а также определяющая пути достаточно безболезненного для человеческой цивилизации перехода техносферы в ноосферу.

В.В. Снакин (2000) считает, что промышленная экология — это научное направление, предметом изучения которого является непосредственное отрицательное антропогенное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Большинство специалистов считают, что наиболее полно содержание дисциплины отражено В.А. Зайцевым (1999), который считал, что промышленная экология рассматривает (изучает) взаимосвязь (и взаимозависимость) материального, в первую очередь промышленного, производства, человека и других живых организмов и среды их обитания, то есть предметом изучения промышленной экологии являются эколого-экономические системы.

Одной из **главных задач** промышленной экологии является нахождение путей для рационального использования природных ресурсов, предотвращения их исчерпания, деградации и загрязнения окружающей среды, а в конечном итоге — совмещение техногенного и биогеохимического круговоротов веществ.

Промышленная экология — функциональная дисциплина, так как наряду с установлением структуры и законов развития эколого-экономических систем, предметом исследования промышленной экологии является установление динамических связей внутри них, то есть функционирование подобной системы как единого целого.

Методы и средства промышленной экологии

Методологической основой промышленной экологии служит системный подход с учетом всего многообразия экономических, биологических, социальных, технологических и других связей, их разнообразия и соподчинения.

Технологий в человеческом обществе существует, по крайней мере, столько же, сколько и разных видов созданных человеком продуктов (а многие продукты имеют и по множеству разных

технологий), все это многообразие технологий можно подразделить на три основных класса: физико-механические, химические и биотехнологические.

В **физико-механических** технологиях исходный материал (сырье) в процессе получения продукта меняет форму или агрегатное состояние, но не изменяет своего химического состава (например, технология переработки древесины для производства деревянной мебели). В процессе получения продукта в **химических технологиях** сырье претерпевает изменения химического состава (например, получение полиэтилена из природного газа). **Биотехнологические процессы** занимают особое место в природоохранных технологиях, поскольку в основе своей являются экологически чистыми производствами (например, микробиологическая очистка сточных вод предприятий и почв от нефти и нефтепродуктов).

В основе промышленной экологии лежит концепция "безотходной технологии", предусматривающей цикличность материальных потоков. На Общеевропейском совещании по сотрудничеству в области охраны окружающей среды (г. Женева, 1979 г.) было сформулировано понятие "**безотходная технология**" – "...практическое применение знаний, методов и средств с тем, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и энергии и защитить окружающую среду".

В настоящее время, особенно за рубежом, часто применяется термин **чистое производство** как "...производство, которое характеризуется непрерывным и полным применением к процессам и продуктам природоохранной стратегии, предотвращающей загрязнение окружающей среды таким образом, чтобы понизить риск для человечества и окружающей среды".

Промышленность и окружающая среда

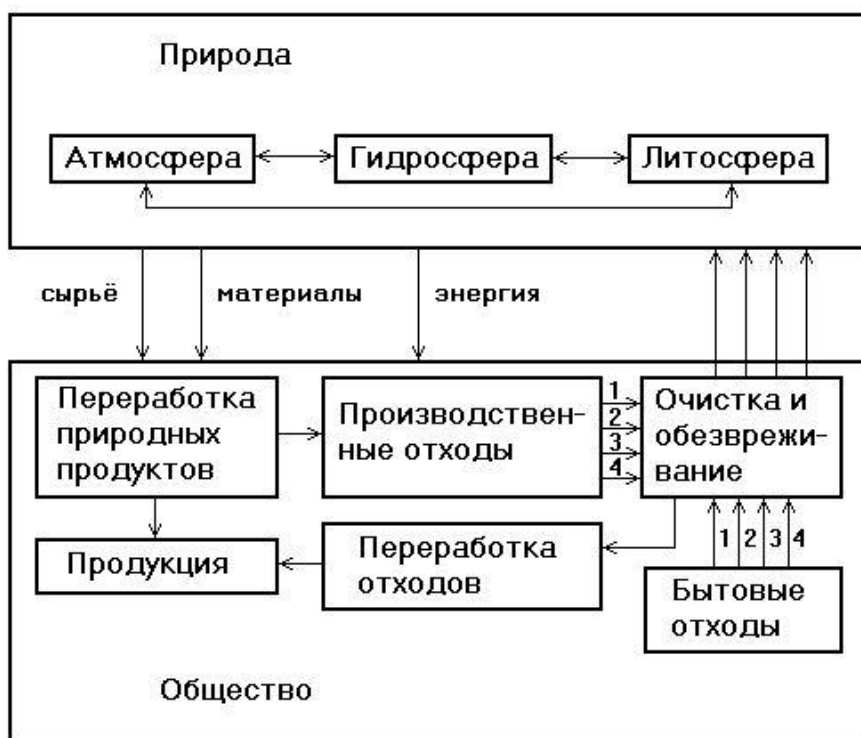
Промышленность – главный загрязнитель окружающей среды, воздействующий на все сферы географической оболочки. Это объясняется тем, что промышленность в целом охватывает все стадии ресурсного цикла – и извлечение природного сырья, и его переработку, и получение конечного продукта, и возвращение в окружающую среду отходов производства, которые при современных технологиях обычно во много раз превосходят по объему полезно утилизируемые компоненты сырья.

По степени и характеру воздействия на окружающую среду отрасли промышленности различаются довольно существенно.

Так, загрязнению атмосферы более всего способствуют теплоэнергетика, металлургия, коксохимия, нефтепереработка, производство цемента; загрязнению водной среды – химическая и нефтехимическая, деревообрабатывающая, металлургическая, угольная, мясо-молочная промышленность, нарушению и загрязнению земель – горнодобывающая промышленность, производство стройматериалов.

Наряду с этим, как уже отмечалось, есть и такие «грязные» производства (энергетика, металлургия, основная и органическая химия, целлюлозно-бумажная промышленность, некоторые подотрасли пищевой промышленности), выбросы которых опасны для различных сфер географической оболочки, или, иными словами, для всего природного комплекса и соответственно для здоровья людей.

Рисунок 10.3. Схема взаимодействия общества и природы



Стрелочками 1, 2, 3, 4 обозначены потоки отходов: газообразных, жидких, твёрдых, энергетических.

Отходы производства – это остатки материалов, сырья, полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе изготовления продукции и утратившие полностью или частично свои полезные или физические свойства. Пример: продукты, образовавшиеся в результате физико-химических производств сырья.

Различают возвратные и безвозвратные отходы производства.

Безвозвратные – это отходы, которые (нельзя переработать) не могут быть использованы в производстве на данном развитии промышленности.

Отходы производственного потребления – это непригодные для дальнейшего использования по прямому назначению и списанные в установленном порядке машины, инструменты и предметы промышленного отношения.

Показатели экологической нагрузки на природную среду

Предельно допустимые нормы нагрузки на природную среду (ПДН) — это максимально возможные антропогенные воздействия на природные комплексы или ресурсы, при которых не происходит нарушения устойчивости экосистем.

В целях оценки общей устойчивости экосистем к антропогенным воздействиям используют следующие показатели:

- 1) запасы живого и мертвого органического вещества;
- 2) эффективность образования органического вещества или продукции растительного покрова;
- 3) видовое и структурное разнообразие.

Ученые — экологи установили, что чем значительнее фитомасса (древесина, травянистая растительность и др.), тем стабильнее среда. При этом главное значение имеют фотосинтезирующие организмы, поскольку они являются не только основным источником биомассы, но и определяют пищевые условия для всех остальных звеньев экосистемы, а также в значительной степени состав воздуха.

Потенциальная способность природной среды перенести ту или иную антропогенную нагрузку без нарушения основных функций экосистем называется емкостью природной среды или экологической емкостью территории.

Регулирование качества природной среды должно начинаться с определения антропогенных нагрузок, допустимых с экологической точки зрения, а региональное природопользование должно соответствовать экологической «выносливости» территории.

Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" требует, чтобы при формировании территориально-производственных комплексов, развитии промышленности, строительстве, реконструкции городов и т.д. применение ПДН предусматривалось в обязательном порядке. Предельную хозяйственную нагрузку на территориальные природные комплексы устанавливают региональные ПДН. На отдельные виды природных ресурсов, например, предельное число скота на единицу пастбищных угодий, устанавливают отраслевые ПДН.

Для атмосферного воздуха. Степень загрязнения атмосферного воздуха устанавливается по кратности превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ. В соответствии с действующими ПДК для оценки степени загрязнения воздуха применяются фактические максимально-разовые и среднесуточные концентрации за последние несколько лет, но не менее чем за два года. По каждому веществу должно быть не менее 200 наблюдений (проб).

Визуальные и органолептические признаки: появление устойчивого, не свойственного данной местности (сезону) запаха; обнаружение влияния воздуха на органы чувств человека — резь в глазах, слезотечение, привкус во рту, затрудненное дыхание, покраснение или другие изменения кожи, рвота и др. (одновременно у нескольких десятков человек); выпадение окрашенных дождей и других атмосферных осадков, появление у осадков специфического запаха и не свойственного привкуса.

Для радиоактивного загрязнения окружающей природной среды. При негативном воздействии на флору и фауну: массовая гибель (заболевание) рыбы и (или) других водных организмов и растений; отклонение от нормального развития икры, личинок и молоди рыбы; сокращение и потеря мест нагула, нереста и зимовальных ям рыбы; нарушение путей миграции рыбы и других водных организмов; приобретение посторонних запахов и привкусов, несвойственных им ранее; массовая гибель (заболевание) животных, в том числе диких, при которых уровень смертности (заболеваемости) превышает среднестатистический в три и более раз; наличие изменений в состоянии лесных экосистем (не связанных с гидрометеороусловиями), выражающихся в изменении окраски хвои (листвы), несвойственной древесным и кустарниковым породам в данной местности (сезоне), опадение (дефолиация) или усыхание (десикация) 30—50% хвои (листвы) и другие признаки природного и техногенного воздействия на лесную среду.