



МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 502.12:378.4

М.М. Бражников ¹, И.И. Кирвель ²

¹ Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск;

² Поморская Академия, г. Слупск, Республика Польша

ОБ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Проблема сохранения окружающей среды в каждой стране решается в соответствии с особенностями ее социального устройства и уровня развития производства. Даже в экономически развитых странах в подавляющем большинстве современных производственных процессов пока еще используют открытые технологические циклы, которые не исключают выбросов вредных веществ в окружающую среду. Если в стратегическом плане максимальное внимание отраслевой науки должно быть уделено разработке безотходных технологий с комплексной переработкой сырья в замкнутых производственных циклах, то сохранение качества окружающей среды при использовании технологий сегодняшнего дня требует разработки эффективных сооружений для очистки и обезвреживания промышленных стоков, выбросов и отходов и строгого нормирования поступления в биосферу тех или иных токсикантов.

Для предотвращения негативных последствий загрязняющих веществ на отдельные компоненты природной среды необходимо знать их предельные уровни (ПДК), при которых возможна нормальная жизнедеятельность и функционирование организмов. При определении ПДК учитывается не только влияние загрязняющего вещества на здоровье человека, но и его воздействие на животных, растения, микроорганизмы, а также на природные сообщества в целом.

В настоящее время установлены ПДК большого количества вредных веществ для воздушной и водной среды и сравнительно недавно начаты исследования по разработке ПДК загрязняющих веществ для почвы.

Обеспечение регламентируемых значений ПДК может быть достигнуто двумя путями – рассеиванием химических веществ в воздушной или водной среде или строгим контролем за их выбросами. Первый путь упрощает задачи производителей, так как не требует совершенствования технологии производства и строительства дорогостоящих очистных сооружений, а сводится к строительству высотных труб и разбавлению сбрасываемых стоков поверхностными водами. Современное состояние окружающей среды требует полностью отказаться от подобных методов «защиты» биосферы от химических загрязнений и перейти к ограничению выбросов, а в дальнейшем для многих объектов – к их полному прекращению. Актуальность таких подходов очевидна и базируется на мнении многих ученых, которые пришли к выводу, что для канцерогенных веществ и ионизирующей радиации не существует нижних пределов безопасности и любые их количества, превышающие природный фон, опасны для живых организмов, если не непосредственно, то генетически, в цепи последующих поколений.

В настоящее время стал вполне очевидным тот факт, что проблемы охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и энергосбережения не могут быть успешно



решены усилиями лишь одних государственных институтов. Одним из важнейших условий реализации политики государства является вовлечение широкой общественности из числа современной студенческой молодежи в процесс решения природоохранных вопросов и принятия экологических решений. Значительная часть населения Республики Беларусь еще не в полной мере осознает тесную взаимосвязь между деятельностью человека и состоянием окружающей среды, поскольку не имеет достаточных экологических знаний. Сегодня подготовка высококвалифицированных специалистов, выпускников технических вузов не мыслит себя без формирования у них экологической культуры и этики.

Достижение этой цели требует повышения уровня экологической грамотности и экологического сознания населения, обеспечения системного характера экологического воспитания и образования. Следует заметить, что экологическое образование утверждается не только в стенах учебных заведений, но и в семье, окружении.

Цель экологического образования – создание условий для приобретения всеми гражданами знаний в области экологии, биологии, химии, географии, формирование экологического мировоззрения в обществе, включающего культурные и этические принципы и нормы поведения, обеспечивающие устойчивое развитие страны.

Будущее человека должно строиться на принципах гармоничного единства человека и природы при главенствующем положении в этой системе человеческого разума. В рамках укрепления национальной экономики, повышения ее эффективности необходимо расширить внедрение современных экологически безопасных технологий при строгом выполнении экологических ограничений, создание эффективной экологически ориентированной экономики, обеспечивающей экологическую чистоту и конкурентоспособность продукции, рост производственного потенциала в пределах хозяйственной емкости экосистем.

Особенно актуальными в результате нынешней сложившейся экономической обстановки с энергоресурсами являются вопросы энергосбережения, решать которые призваны именно выпускники технических высших учебных заведений страны. Специфика преподавания экологических дисциплин в технических вузах заключается в необходимости и возможности привлечь будущих специалистов – инженеров к обсуждению таких тем, как: экологические проблемы энергетики; малая гидроэнергетика; методы очистки сточных вод; очистные сооружения и их экономическая эффективность; влияние промышленности на окружающую среду; нетрадиционные источники энергии; энергосбережение в зданиях и сооружениях.

Интеграция экологического и технического обучения проявляется в следующих направлениях: радиобиология; промышленная экология; моделирование и управление экологическими системами; утилизация и переработка отходов производства и потребления; прогнозирование и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций; информационные технологии в защите окружающей среды; методы контроля качества окружающей среды и экологическое приборостроение, эксплуатация гидромелиоративных систем; управление водохозяйственными системами и др.

Непосредственно строительство гидротехнических сооружений, оптимизация выбора месторасположения строящихся ТЭЦ, химических и радиационных объектов повышенной опасности, а также техническое оснащение производственных предприятий и внедрение новых технологий требует экологической грамотности от нынешних студентов – будущих специалистов и реформаторов экономики и хозяйства страны. Поэтому, особую значимость представляет экологизация образовательного процесса в технических вузах. Невозможно себе представить планирование, принятие, внедрение и совершенствование экологических проектов на современном этапе без информационного обеспечения природоохранной деятельности с помощью средств электронной коммуникации. В связи с этим, излагая материалы по экологическим дисциплинам, в первую очередь следует обращать внимание на загрязнение атмосферы. К вредным веществам, загрязняющим атмосферу, относятся



атмосферная пыль, газы и пары, которые прямо или косвенно отражаются на условиях жизни человека. Атмосферная пыль и аэрозоли ослабляют солнечное излучение и заметно влияют на климат, что связано с действием диоксида углерода и других газов. К примеру, для тропосферы бесспорно установлено образование сульфатов в результате реакции SO_2 с радикалами OH^* . При этом радикалы OH^* образуются по цепным реакциям с атмосферными парами воды и, возбужденные атомарным кислородом, образующимся под действием света из озона ($O^* + H_2O \rightarrow OH^* + OH^*$). Исключительно высокореакционноспособные радикалы OH^* дают с сернистым газом серную кислоту ($SO_2 + 2OH^* \rightarrow H_2SO_4$), которая выпадает вместе с дождями.

Пыль и аэрозоли играют важнейшую роль при коррозионных процессах на металлах и силикатных покрытиях. Во влажной пленке пыли растворяются кислотные газы с образованием кислот, которые вызывают значительно более усиленную коррозию камня, стекла и металлов. Кроме того, из-за уменьшения доли УФ-излучения из-за пыльной атмосферы в больших городах ослабевает стерилизирующее действие ультрафиолетовых лучей на микроорганизмы, и, соответственно, повышается возможность возникновения бактериальных заболеваний. В связи с этим, в экологических дисциплинах следует рассматривать технические методы пылеочистки (сухие и мокрые способы), а также очистку воздуха от пыли с помощью растительности («зеленые» фильтры).

Рассмотрение газов при изложении материала в лекциях требует более дифференцированного подхода, чем в случаях загрязнения пылью и аэрозолями. В первую очередь следует рассматривать некоторые газы антропогенного происхождения, которые играют особую роль при загрязнении воздуха, такие как: монооксид углерода CO , диоксид углерода CO_2 , диоксид серы SO_2 , оксиды азота NO_x и т.д.

К примеру, монооксид углерода при взаимодействии с гемоглобином (Hb) крови имеет сродство в 200 – 300 раз выше, чем сродство к O_2 . Расчет по закону действующих масс при этом показывает, что концентрация 0,066 % (об.) в атмосфере достаточна для того, чтобы связать половину гемоглобина. При этом выхлопные газы из двигателя внутреннего сгорания при работе на холостом ходу содержат от 1,0 – 1,5 % (об.) CO . Оптимальными условиями окисления топлива является работа в режиме, соответствующем $\frac{3}{4}$ общей мощности двигателя [1, с. 49]. Такие примеры позволят студентам глубже понимать проблемы, связанные с выбросами токсинов в атмосферу.

Следует подчеркивать при изложении экологического материала также некоторые особенности подхода к проблеме обогащения атмосферы CO_2 . Эта проблема не должна рассматриваться изолированно, так как в кругообороте CO_2 участвуют и синергические факторы. К синергическим факторам относится влияние таких газов, как SO_2 , N_2O , хлорфторуглеродов (фреонов), метана и озона [2].

Чрезвычайно сложной представляется оценка влияния озона. Тем не менее, весьма наглядным является материал, касающийся газов, которые взаимодействуют с ним и способствуют образованию озоновых дыр.

На наш взгляд, подробное рассмотрение процессов, протекающих в биосфере, как, собственно, методов и технических средств для снижения выбросов, будет способствовать формированию у выпускников технических вузов и будущих руководителей щадящего и бережного подхода к биосфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. / Г. Фелленберг; пер. с нем. – М.: Мир, 1997. – 232 с.
2. Орлов, Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учебн. издание / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская. – М.: Высшая школа, 2001. – 333 с.