

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РЕАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Инж. БАБАК С.В., доц. БОРДИЛОВСКИЙ В.Я., проф. КОВЧУР С.Г. (ВГТУ)

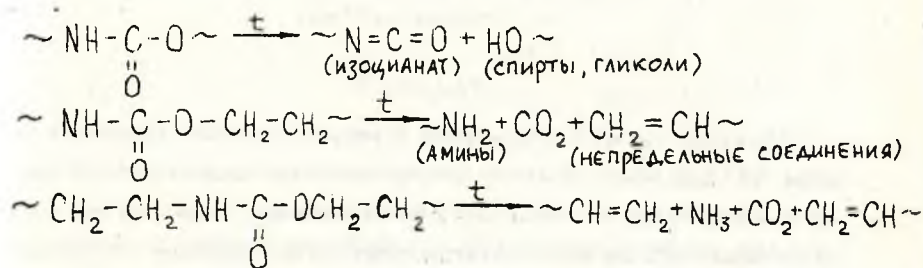
В Концепции Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь указано на то, что в отличие от существующей практики охраны природы акцент должен быть перенесен на устранение первопричин загрязнений, а не их последствий, что невозможно без разработки научно-обоснованного комплекса экологических нормативов, учитывающих реальное состояние окружающей среды.

В настоящее время гостированные методики выявления и оценки содержания вредных веществ в окружающей среде, обязательные к применению всеми государственными службами экологического контроля, не удовлетворяют ни производителей, ни население, ни представителей самих служб контроля. Это связано с тем, что эти методики сложны в исполнении, их результаты с трудом воспроизводятся, они не ориентированы на использование современных достижений науки, методов анализа и аппаратуры, не унифицированы (предполагают контроль за содержанием большого числа компонентов различных для разных производств, вместо того, чтобы сосредоточить усилия на нескольких, не более 5-6 "ведущих", наиболее агрессивных) и, наконец, не отражают и не могут отражать реального состояния окружающей среды и корректно оценить степень опасности для живых организмов (в современных условиях непревышение ПДК по отдельным компонентам не может быть критерием благоприятного состояния окружающей среды).

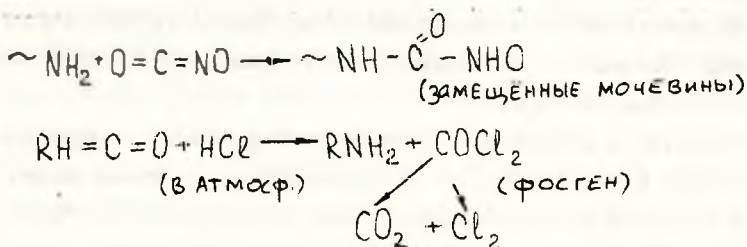
Последнее положение можно проиллюстрировать несколькими примерами. Так методика определения содержания в воздухе 2,4-толуилен-диизоцианата и 4,4-дифенилметандиизоцианата - токсичных продуктов термодеструкции полиуретанов, широко использующихся в обувной, автомобильной, холодильной, радиоэлектронной промышленности, предполагает отбор проб на водный поглотитель, не принимая во внимание (или забывая), что эти и другие изоцианаты практически мгновенно гидролизуются даже парами воды в воз-

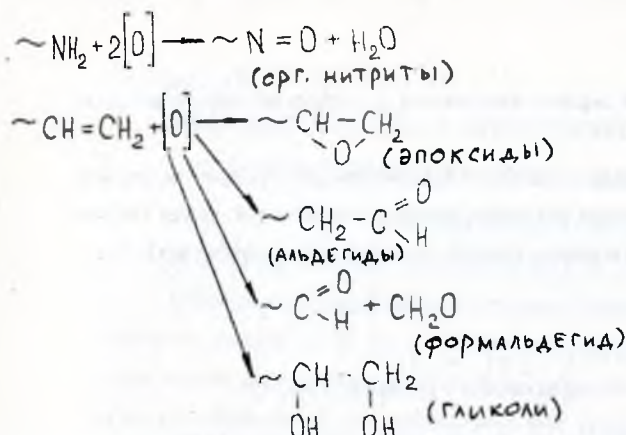
духе, т.е. ее использование заранее изначально предполагает получение ложных результатов.

Кроме того, изоцианаты - далеко не единственный продукт термоллиза полиуретанов: в этом процессе возможен выход в окружающую среду как минимум спиртов, гликолей, олефинов, аминов, аммиака, углекислого газа и т.п.:



Кроме того, не учитываются вероятность вторичных превращений выбрасываемых веществ в результате химического взаимодействия между собой, другими компонентами среды, сенсibiliзирующее возбуждающее действие среды (электромагнитное, радиационное, ультразвуковое и другое воздействие), что может привести к появлению в атмосфере новых веществ, контроль за содержанием которых вообще не предусмотрен методикой, обладающих более сильным воздействием на организм, чем исходные вещества. Так, изоцианаты и другие продукты, образующиеся при промышленной термопереработке полиуретанов, могут претерпевать следующие превращения:





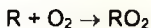
Трагедию на шахте Заряновская Кузнецкого угольного бассейна в декабре 1997 года можно объяснить самопроизвольным взрывом угольной пыли, который вызвал взрыв метана, при этом концентрации и пыли, и метана могли не превышать официальных безопасных нормативов. Подобного типа трагедия может произойти и на Солигорском калийном комбинате, если не будут приниматься во внимание при оценке среды особенности физико-химического состояния веществ.

Серьезным недостатком гостированных методик является и то, что многие из них не учитывают особенностей физико-химического состояния (в частности степени дисперсности) вещества в окружающей среде и возможности перехода под действием внешних факторов из одного состояния в другое.

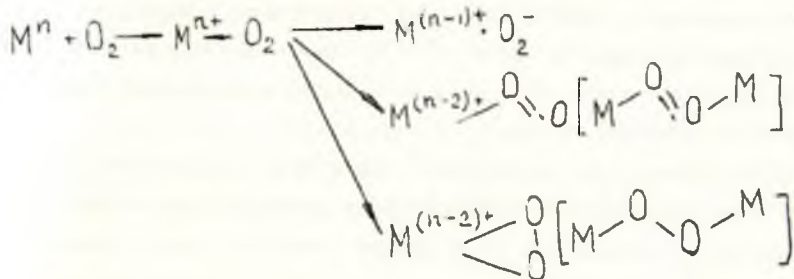
Здесь мы не будем останавливаться на возможности перехода O_2 в другие аллотропные модификации - атомарн. кислород и озон.

Следующим неучитываемым фактором является то, что молекулярный кислород в атмосфере может находиться в различных формах (синглетный, триплетный, пероксидный, супероксидный, связанный в комплекс), обладающих разной активностью и различным воздействием на организм человека. Поскольку медицине известны случаи отравления кислородом, экологам следует забыть миф о безвредности кислорода и освоить методики учета воздействия его различных форм на организм.

По химической активности синглетный кислород значительно превосходит триплетный. В свою очередь, эти кислородмолекулярные формы резко отличаются по свойствам от кислорода в составе пероксорадикалов, образующихся при окислении углеводородного сырья:



или в составе комплексов с переходными металлами:



Кстати, связывание с кислородом способно сильно осложнить оценку состояния воздушной среды на содержание тяжелых металлов спектральными методами, т.к. их спектральные характеристики будут другими, чем у свободных металлов. Это приведет к тому, что результаты анализа на содержание металлов по подобного типа гостированным методикам окажутся заниженными.

Таким образом, оценка реального состояния окружающей среды и ее воздействия на живые организмы с учетом взаимного влияния, взаимодействия компонентов, их трансформации под действием внешних факторов и т.п. невозможны без проведения систематических исследований в этой области с целью, в первую очередь, установления наиболее агрессивных компонентов среды и разработка методики выявления интегрального фактора оценки комплексного воздействия компонентов среды на живые организмы.

Казалось бы, что решение этих задач исключает возможность упрощения системы экологического контроля за состоянием окружающей среды, расширяя перечень вредных веществ, подлежащих учету и контролю. Однако научно-обоснованный подход к оценке реального состояния среды устраняет это кажущееся противоречие. Как правило, количества веществ, выбрасываемых в атмосферу в определенном технологическом процессе подчиняются строгим химическим законам и связаны между собой. Таким образом, установив в ходе модельных исследований корреляционную связь между их содержанием в выбросах, целесообразно вести непосредственный контроль лишь по одному, ве-

дущему, наиболее агрессивному компоненту, оценивая содержание остальных с большой степенью точности по установленным корреляционным зависимостям. Выявление наиболее агрессивного компонента среды должно быть проведено по величине разработанного в ходе исследований интегрального фактора воздействия среды на живые организмы. Им может быть значение, например, pH крови, т.к. известно, что практически любая патология в организме сопровождается закислением крови.

Так оценка работы топливных установок предполагает обязательный контроль за содержанием в их выбросах оксидов углерода (II), азота, серы (IV), углеводородов. Содержание SO_2 в выбросах определяется присутствием в топливе серосодержащих соединений, т.е. его природой, и должно коррелировать с маркой топлива и поддаваться априорному учету по подобного типа зависимости. Содержание в выбросах CO , C_xH_y , NO характеризует один процесс, а именно - неполноту сгорания углеводородного сырья, и должны быть связаны между собой строгими количественными зависимостями, которые нетрудно установить в ходе модельных исследований. Таким образом, проведя непосредственно определение лишь CO в выбросах (скорее всего, именно он должен быть наиболее агрессивным компонентом в данной системе, т.к. способен практически мгновенно блокировать гем гемоглобина), не представляет затруднений достаточно точно оценить и содержание углеводородов, оксидов азота и серы в выбросах, не прибегая к замерам. Такой подход без ущерба для оценки реального состояния окружающей среды значительно упростит, удешевит и ускорит, что немаловажно при разработке мер оперативного реагирования, экологический контроль.

Другой возможный путь - оценка состояния среды по единому параметру, учитывающему суммарное содержание определенного типа вредных веществ. Так, при оценке безопасности производств по переработке фенолформальдегидных пластмасс достаточно установить спектральными методами интенсивность полосы колебаний C-H связи (учет содержания CH_2O , PhOH , других органических веществ и продуктов их превращений), связав ее величину с величиной интегрального фактора воздействия среды на живые организмы.

Таким образом, не вызывает сомнений, что настоящей необходимостью является создание мощного научно-исследовательского центра, оснащенного современной аппаратурой, с привлечением специалистов различных

профилей (медиков, физиков, химиков, биологов, гигиенистов, экологов, проектировщиков, технологов, производственников и др.), конечной целью работы которого была бы выработка на основании последних достижений науки и техники нового, научно-обоснованного, комплекса экологических нормативов контроля, в полном объеме учитывающем реальное состояние окружающей среды в современных условиях.

Следует отметить, что оценка реального состояния водных сред может быть более осложнена, чем воздушных участием воды в комплексообразовании и других превращенных компонентов.