

ЕДИНСТВО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО И ГУМАНИТАРНОГО ПОДХОДОВ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ

(НА ПРИМЕРЕ ХИММОТОЛОГИИ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

А.Ю. Евдокимов



А.Ю. Евдокимов, д-р техн. наук, профессор кафедры теологии, действительный член РАЕН
Московский государственный лингвистический университет (МГЛУ)
alexevdo@yandex.ru

Под экологическими проблемами, связанными со смазочными материалами, принято понимать вопросы токсичности, биоразлагаемости и других экологических свойств и их влияния на окружающую природную среду и организм человека. Такой подход представляет собой лишь узкопрофессиональное рассмотрение проблемы, не дающее целостного взгляда на её причину и суть и не указывающее путей её решения. Такая ситуация есть следствие важнейшей проблемы современности — разобщенности естественнонаучных, технических и гуманитарных областей знания, ведущей к потере целостного восприятия мира. Данная статья является попыткой хотя бы частичного решения этого вопроса.

Человечество переживает глобальный экологический кризис, определяемый в настоящее время как отрицательные, зачастую необратимые или трудно восполнимые изменения биосферы в большинстве регионов земного шара, ведущие к резкому ухудшению среды обитания человека и всей биоты в целом, особенно в городах. Большинство проявлений кризиса выходит за рамки отдельных регионов и носит планетарный характер.

Причиной экологического кризиса следует считать кризис духовный, то есть — либерально-потребительское мировоззрение, антропоцентризм, предполагающий примат личности перед религией, обществом, государством, нацией, окружающей природной средой. Так называемый гуманизм, с эпохи Ренессанса являющийся мировоззренческой основой современной цивилизации, всегда приводил и приводит лишь к необоснован-

ному росту потребностей общества, к природопокорительским тенденциям. Именно поэтому вопросы экологии в современном мире приобрели мировоззренческий и нравственный характер.

Итак, противопоставив себя биосфере, человек, не имея в то же время возможности отказаться от своей биологической природы, создал техносферу, обеспечивающую его существование в условиях конфликта с природой. Техносфера же по всем своим качественным параметрам неизбежно оказалась целиком и полностью антагонистичной биосфере.

Что же включают в себя понятия «биосфера» и «техносфера»?

С точки зрения современной экологии, биосфера является экосистемой высшего порядка на планете, включая в себя живые организмы, область их распространения и условия существования в их взаимосвязи, экосистемой, способной поддерживать внутри себя устойчивый круговорот информации, энергии и вещества. Под техносферой следует понимать совокупность промышленности, сельского хозяйства, транспорта, энергетики, а также всех экономических и политических отношений, связывающих их в единую систему, обеспечивающую существование цивилизации.

Техногенные материалы в целом и смазочные материалы, в частности, можно определить как предметы и вещества (сырье, полуфабрикаты или конечные продукты производства), используемые в технике; это — неотъемлемый элемент техносферы,

элемент, без которого современная цивилизация окажется парализованной в кратчайшие сроки. И этот элемент, как и вся техносфера, противостоит окружающей природной среде, сугубо негативно влияя на неё.

Любая техногенная деятельность связана с вмешательством человека в естественные природные процессы и, в первую очередь, — в круговороты углерода, азота, серы, фосфора, железа — важнейших биогенных химических элементов на нашей планете. Углерод и железо, вместе с тем, являются и важнейшими техногенными элементами, без которых, таким образом, немислимо существование как биосферы, так и техносферы.

Подробное рассмотрение круговорота веществ (а вместе с ним — энергии и информации) дает возможность реально осознать наличие антагонизма между биосферой и техносферой.

Единственный способ придать чему-то конечному свойства бесконечного — это заставить конечное вращаться по замкнутой кривой, то есть вовлечь его в круговорот. В круговороте веществ участвуют все химические элементы, это процесс, необходимый для существования жизни в биосфере. Выделяют два основных типа круговорота — большой (геологический) и малый (биотический). Большой круговорот связан с разрушением и выветриванием горных пород, образованием морских напластований, малый — с жизнедеятельностью природных экосистем [13]. В процессе большого круговорота химические элементы попадают в так называемый резервный фонд — большую массу медленно движущихся веществ, в основном находящихся

в литосфере и в малой степени или совсем не связанных с биосферой.

Каждый химический элемент совершает круговорот по своему особому пути; общим является факт приведения круговоротов в движение за счет энергии и последовательный переход химических элементов из органической формы в неорганическую и обратно.

Важнейшим и наиболее наглядным является круговорот углерода.

Биотический круговорот углерода (рис. 1) связан с жизнедеятельностью организмов; в этом процессе непрерывно происходит вывод из круговорота определенного количества углерода за счет частичной минерализации останков живых организмов, то есть имеет место частичная разомкнутость цикла с пополнением огромного резервного фонда [1, 13].

Аналогичная, но гораздо более мощная направленность процессов имеет место и в геологическом круговороте углерода: выветривание горных пород под действием углекислого газа атмосферы ежегодно по ориентировочным данным связывает порядка 2 млрд тонн углерода. Природные процессы, идущие в обратном направлении (извержение вулканов, геотермальные источники и др.) не компенсируют этот огромный расход (рис. 1). Углерод, попадающий в резервный фонд, не возвращается в атмосферу сразу, а на значительное время выводится из биотического круговорота. Очевидно, еще большие количества углерода связаны в ископаемых — нефти, газе, угле, сланцах, торфе (рис. 1).

Таким образом, рассматривая естественные процессы, следует прийти к выводу, что их результирующая направлена в сторону вывода части углерода из атмосферы (в составе углекислого газа) и связывания его в резервном фонде.

Каков же характер вмешательства человека в круговорот углерода?

Антропогенная деятельность (сельское хозяйство, вырубка лесов) оказывает влияние на все процессы, протекающие в круговороте углерода; однако в настоящее время главным фактором стало потребление ископаемых — нефти, газа, угля, сланцев и торфа. Высвобождение энергии, аккумулированной в ископаемых, создает так называемый биолого-технический круговорот углерода, иначе — антропогенный цикл.

Потребление ископаемых топлив, переработка ископаемых — в первую очередь нефти и газа, с получением техногенных материалов, приводит к колоссальному выделению в

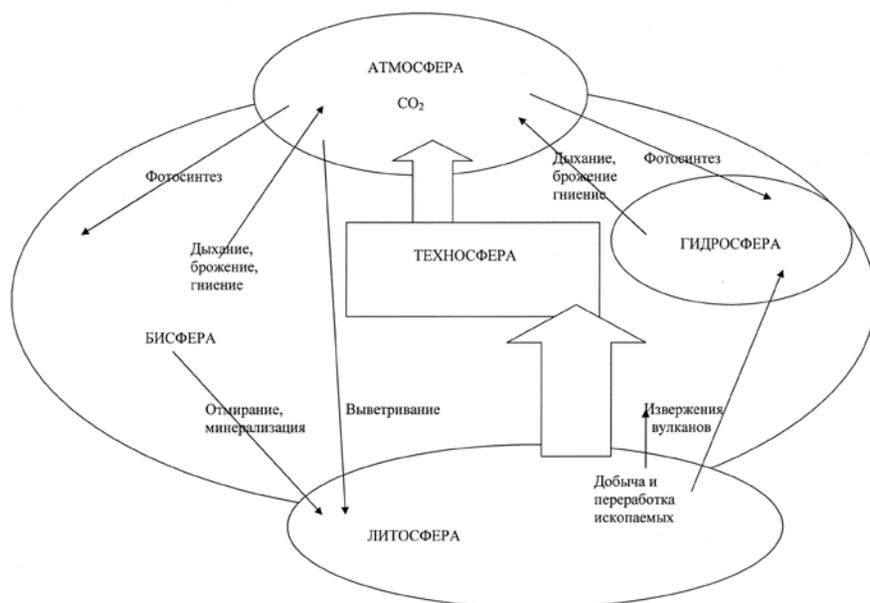


Рис. 1. Природный и антропогенный круговорот углерода

атмосферу диоксида углерода — немногим менее 20 млрд т/год, против ~ 13 млрд т/год, связываемых в естественном круговороте [2, 8]. Следствием этого является постепенное возрастание количества углекислого газа в атмосфере — с ~ 0,02% в XIX в., до ~ 0,04% в конце XX в.

Таким образом, все стадии антропогенного цикла, относящиеся, в частности, к потреблению нефти: разведка и добыча ископаемых, переработка нефти, применение нефтепродуктов, утилизация отходов нефтепереработки и отработанных смазочных материалов, а также необходимые операции хранения и транспортирования сырья, продукции и отходов в результате создают направленность цикла против естественных биосферных процессов. При схематичном изображении направленности природных процессов в биосфере и антропогенных в техносфере получаем следующую картину (рис. 2):

Подобная ситуация характерна для круговоротов **всех** химических элементов [12].

Результирующая природных процессов всегда направлена против нарастания хаоса (энтропии), в сторону сохранения информации. Следовательно, неизбежным следствием отдельных стадий и всего антропогенного цикла является рост неупорядоченности — загрязнение окружающей среды, нарастание

энтропии. Это противоречие носит антагонистический характер в силу как духовно-нравственных (либерально-потребительское мировоззрение), так и чисто термодинамических причин (рассеяние энергии и понижение её качества).

Именно в этом следует усматривать причину глобального экологического кризиса современности. Частным следствием указанного антагонизма является противоречивость технических и экологических требований ко всем техногенным материалам, невозможность одновременно полного удовлетворения тем и другим. Отсюда следует и невозможность разрешения самого экологического кризиса одними техническими и технологическими приемами, без учета духовно-нравственного аспекта проблемы (религия, образование, законодательство).

Здесь наиболее уместно вспомнить положение, высказанное американским экологом Т. Миллером: «В соответствии с первым законом термодинамики, мы не можем получить что-либо из ничего; а в соответствии со вторым законом термодинамики, фактически каждое предпринимаемое нами действие оказывает некоторое нежелательное воздействие на окружающую среду. Вследствие этого нет ни малейшей возможности для технологического решения проблемы за-



Рис. 2. Разнонаправленность природных и антропогенных процессов

грязнения и деградации окружающей среды, хотя использование соответствующих форм технологии может внести вклад в решение данной проблемы» [11].

Подводя итог изложенному и возвращаясь к началу статьи, отметим важнейшую мысль, игнорируемую многими современными учеными: рассматривать **любую** научную проблему невозможно без стройной мировоззренческой системы. Мировоззрение же, которое выбирает конкретная цивилизация, определяет весь характер действий социума и его влияние на окружающую природную среду.

Каковы же результаты этого воздействия, учитывая, что подавляющее большинство мировых цивилизаций выбирало путь эволюционизма, провозгласив своей идеологией развитие от простого к сложному, от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному? Это — путь научно-технического прогресса, роста бездумного потребительства, путь противостояния с биосферой. Это — практический результат по сути атеистического мировоззрения, вне всякой зависимости от личной веры или неверия отдельных его представителей. Плоды такого мировоззрения человечество пожинало в периоды региональных экологических кризисов и катастроф, а со второй половине XX столетия — глобального кризиса, окончательно поставившего под сомнение истинность эволюционной идеологии. И действительно, если бы она представляла собой истину, нам попросту не пришлось бы говорить о глобальном экологическом кризисе современности.

Последовательное эволюционное мировоззрение в настоящее время базируется на утверждении о, якобы, непротиворечии эволюции второму началу термодинамики [3, 9]. Согласно этому, энтропия, произведенная необратимыми процессами внутри открытой системы (биосферы, техносферы), переносится («экспортируется» по терминологии известного физика И.Р. Пригожина) в окружающую среду (!?), что и позволяет, якобы, системе удаляться от термодинамически равновесного состояния и развиваться далее: техносфере — по пути научно-технического прогресса, биосфере — по пути образования ноосферы. Уже длительное время развивается новая отрасль науки — синергетика, пытающаяся обосновать возможность самопроизвольного превращения хаоса в порядок и представляющая эволюцию как чередование порядка и хаоса.

Согласно концепции «биотической регуляции окружающей среды», разработанной видным российским ученым В.Г. Горшковым,

для поддержания на планете экологического равновесия, **потребление** каждого биологического вида должно быть жестко сбалансировано с **потреблением** остальных видов, что и достигается в биосфере при отсутствии действия антропогенных факторов (вмешательство человека). По В.Г. Горшкову, в отсутствие антропогенного влияния круговорот всех биогенных элементов замкнут с точностью порядка 0,01% [4], согласиться с чем довольно трудно, как и с мыслью о «биотической регуляции» как **единственном** механизме поддержания экологического равновесия.

Необходимо, кроме того, учитывать, что количественные характеристики круговорота углерода весьма различны у различных исследователей, что вполне объяснимо колоссальной трудностью такого рода расчетов и неизбежностью существенных приближений и допущений.

Тем не менее, количественные характеристики **потребления**, полученные В.Г. Горшковым, позволяют лишний раз сделать совершенно очевидный вывод: вид *Homo sapiens*, ложно истолковав свою главенствующую роль в мире, изложенную в Библии, **потребляет** в настоящее время 10% первичной продуктивности биоты вместо положенных менее 1%, что за последнее столетие снизило замкнутость круговорота примерно на порядок, а через несколько столетий грозит глобальной экологической катастрофой — разрушением биосферы.

Подводя итог изложенному, отметим, что критерием истинности любого мировоззрения, как известно, является практика («По плодам их узнаете их», Мф. 7:16). Моральная деградация современной гедонистической цивилизации и её следствие — физическая деградация окружающей природной среды, лишь подтверждают законы сохранения и превращения, согласно которым информация, энергия и материя не возникают из ничего и не исчезают бесследно («бесплатных ланчей не бывает» — по словам прагматичных американцев).

Где же искать истину, на чем основывать поиски путей выхода из кризиса? Кроме атеистической мировоззренческой системы существует религиозная (теистическая), в научном плане классифицируемая как креационизм: сотворение мира Богом и постепенная духовная и физическая деградация мира в результате вселенской катастрофы грехопадения, то есть появления и развития либерально-потребительского мировоззрения, упомянутого выше. Такой подход дает логичное объяснение всем событиям современности — от политических

до экологических. Не вдаваясь в подробное рассмотрение теистической системы, отметим основное — единство представителей обоих мировоззренческих направлений в понимании необходимости выработки целостного взгляда на мир, создании всеобъемлющей научной картины мира. В связи с этим в постнеклассической науке конца XX века сформировался так называемый системный подход к познанию.

Техногенные материалы являются необходимым элементом техносферы как сложнейшей системы, которая, в свою очередь, неразрывно связана с биосферой — системой неизмеримо большей сложности. Поэтому рассмотрение экологических проблем, связанных с техногенными материалами, вне системного подхода невозможно.

В системном знании любой объект выступает как элемент более крупной системы. Под системой понимается целеустремленная совокупность взаимосвязанных элементов, обладающая свойствами, отсутствующими у каждого из них в отдельности и связанная с окружающей средой. Именно тот факт, что особенности взаимосвязи составляющих систему элементов обуславливают свойства целого, не присущие отдельным его частям, является важнейшим и решающим при ориентации на системный подход.

По мере развития экологии сформировался экологический вариант системного познания (экологический подход), особенностью которого является выделение из окружающей среды «главного объекта» (единицы экологического анализа), условия существования и развития которого представляют интерес; все связи в био- и техносфере оцениваются по воздействию этого объекта на окружающую среду и окружающей среды на объект. При этом то, что считается главным объектом на одном уровне, на другом, более высоком, будет являться частью окружающей среды.

Химмотология — область знаний о свойствах, качестве и рациональном использовании важнейших техногенных материалов — топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей. Важнейшей задачей химмотологии как теории и практики рационального применения горюче-смазочных материалов является максимально возможное смягчение их негативного воздействия на экосистемы. Думается, что в настоящее время рассмотрение проблем химмотологии вне так называемого системного подхода к познанию не представляется возможным.

С точки зрения химмотологии, в качестве двух главных объектов одного уровня следует выделить топлива и смазочные материалы,

а весь комплекс экологических проблем, включая, естественно, вопросы эксплуатации двигателей и станочного оборудования, исследовательские работы, мониторинг окружающей природной среды, природоохранные мероприятия и законодательства — в качестве главного объекта более высокого уровня. В связи с этим, хорошо известный химмотологический треугольник с вершинами «горюче-смазочные материалы», «эксплуатация», «техника», должен видоизмениться в квадрат (ромб) с новой вершиной «экологические проблемы», или в объёмную фигуру — пирамиду с равносторонним треугольником в основании (рис. 3).

Можно возразить, что экологические проблемы органично входят во все названные элементы трехзвенной системы. Это, безусловно так, но с другой стороны, выделение экологии в отдельный элемент обусловлено ее обобщающей, «системообразующей» ролью.

Попробуем разъяснить этот тезис подробнее.

В настоящее время экология становится одной из важнейших наук современности и будущего, поскольку без знания законов существования биосферы, без мировоззрения, основанного на приоритете непотребительских духовных ценностей, все усилия цивилизации будут направляться на борьбу с последствиями, а не с причиной, породившей конфликт человека и природы.

Наиболее острая проблема современности — жесткое разграничение с одной стороны гуманитарных, с другой — естественных и технических дисциплин. Такой подход привел к фрагментарности видения реальности, к искаженному восприятию мира и, в конечном счете, к возникновению двух отчужденных друг от друга культур — гуманитарной и естественнонаучной. Поэтому рассмотрение любых экологических проблем, вызванных антропогенными факторами без учета мировоззренческого аспекта, становится сейчас просто бессмысленным.

Современная экология является мировоззренческой и методологической основой знания и образования. Экология «надпроблемна», недопустим «сброс» в нее проблем других областей знания и, в то же время, любая область должна рассматриваться с точки зрения взаимоотношений социума и техносферы, с одной стороны, и биосферы — с другой (принцип гуманитаризации и экологизации знания).

Экологический вариант системного подхода в химмотологии должен означать возможность представления связей между элементами техносферы (главными объектами) и

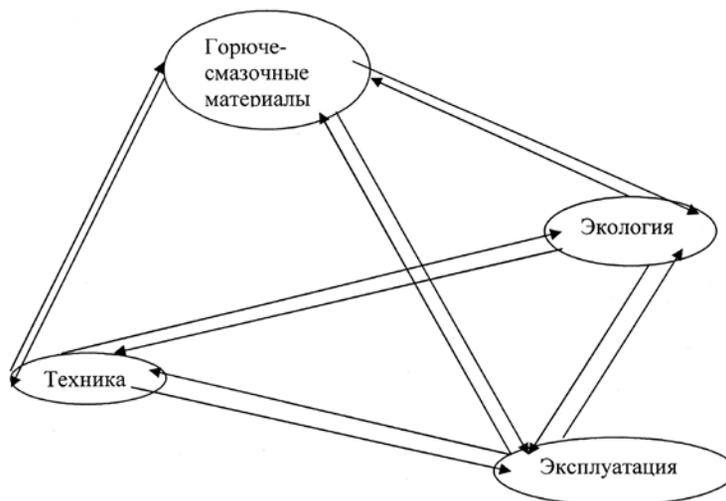


Рис. 3. Предлагаемый вариант четырехзвенной химмотологической системы К.К. Папок с учетом экологического аспекта

биосферой как процессов обмена веществом, энергией и информацией: круговорот веществ, загрязнение окружающей среды, биоразложение, биоаккумуляция, техногенная защита и очистка почвы, атмосферы и вод. Это позволит определить ключевые понятия во взаимодействии горюче-смазочных материалов и биосферы — экологическое противоречие (вплоть до антагонизма), экологическая устойчивость и другие, уже достаточно полно охарактеризованные в биологической, социальной и глобальной экологии.

Приведенное определение системы относится как к био-, так и к техносфере. Обе системы, обладая механизмами саморегуляции, стремятся к поддержанию равновесия как между своими элементами, так и с окружающей средой. Но сходство на этом и кончается. Биосфера как система естественная, обладает высочайшим уровнем сложности (то есть содержит в себе колоссальное количество информации — меры упорядоченности), что и обеспечивает её стабильность. Вмешательство человека указанную сложность разрушает, что ведет к разрушению окружающей природной среды.

Техносфера как система искусственная, с ростом своей сложности становится менее стабильной, вследствие роста степени риска при её функционировании; поэтому она, неизбежно усложняясь в результате эволюционного (научно-технический прогресс) и революционного (научно-техническая революция) развития, одновременно стремится к своему упрощению, отчасти достигаемому за счет экономической и политической интеграции современного мирового сообщества (процессы глобализации).

Человек, оказавшись к настоящему времени целиком и полностью зависящим от техносферы, не в состоянии в то же время

отказаться от своей биологической природы, что придает современной цивилизации сугубо двойственный и противоречивый характер.

Существование и развитие техносферы невозможно без техногенных материалов, без интенсификации их производства и применения как следствия потребительского, присваивающего характера современной цивилизации.

Подавляющее большинство техногенных материалов представляет существенную экологическую опасность вследствие своей по сути ксенобиотичной (чуждой биосфере) природы, зачастую токсичности и канцерогенности (самих материалов, продуктов их сгорания и разложения, низкой биоразлагаемости и биоаккумуляции).

В химмотологии прочно утвердилось понятие «экологические свойства» горюче-смазочных материалов. В противоречии с ними находится основная масса характеристик, обеспечивающих надежность эксплуатации топлив, смазочных материалов и техники (рис. 4). Отсюда следует и невозможность разрешения самого экологического кризиса одними техническими и технологическими приемами, без учета духовно-нравственного аспекта проблемы (религия, образование, законодательства).

Экологические свойства техногенных материалов проявляются при прямом контакте техногенных материалов с атмосферой, почвой, водами и живыми организмами в условиях хранения, транспортирования и применения, а также косвенно — в результате изменения свойств различных техногенных материалов при длительном контакте друг с другом и объектами окружающей среды, что в свою очередь, может оказывать непредсказуемое влияние на человека и биосферу в целом в ближайшем и отдаленном будущем.



Рис. 4. Взаимосвязь технических и экологических аспектов в применении горюче-смазочных материалов

Смазочные материалы, таким образом, далеко не частная, узкоспецифическая область технических знаний. В их производстве и применении, в разработке новых продуктов и методов утилизации отработавших свой срок службы, необходимо руководствоваться мировоззренческими аспектами, поскольку от этого зависят все последствия антропогенной деятельности.

К экологическим свойствам относят токсичность (ядовитость) и канцерогенность (биологическая активность, вызывающая раковые заболевания) а также биоаккумуляцию (возможность накопления компонентов техногенного материала в живых организмах, главным образом, в крови и жировых тканях) — свойства, связанные с непосредственной опасностью для живых организмов; пожаро- и взрывоопасность, стабильность состава и свойств в условиях хранения, транспортирования и применения, испаряемость, биоразлагаемость — свойства, связанные как с экологической опасностью, так и с вовлечением продукта в круговорот веществ (биоразлагаемость в окружающей среде под действием микроорганизмов).

Технические свойства представляют собой совокупность физико-химических и эксплуатационных характеристик, обеспечивающих функционирование техногенных материалов в техносфере.

Большинство экологических свойств для техносферы не только не нужны, но и вредны. Характеристика по одному аспекту, как

правило, имеет свой антипод по другому: биоразлагаемость/биостойкость, взрывопожароопасность/негорючесть (рис. 4).

В ряде случаев технические свойства могут как бы «не противоречить» экологическим; например, современные смазочные материалы (в частности — моторные масла) ингибируют образование отложений в двигателях и механизмах, позитивно влияют на автомобильный выхлоп и не вызывают дезактивации каталитических дожигателей выхлопа, способствуют снижению расхода масла; хорошие триботехнические свойства способствуют уменьшению трения и износа, обеспечивая экономию энергии и снижение расхода топлива, то есть экономию природных ресурсов.

Однако такое впечатление весьма поверхностно и не учитывает взаимосвязанности всех перечисленных «совпадений», результирующая которых всегда направлена против биосферы, то есть ведет к росту степени неупорядоченности системы, росту энтропии. Кроме того, все перечисленные «совпадения», лишь тормозящие негативное влияние техносферы, можно отнести как к экологическим, так и к техническим свойствам [5, 6].

Для всех аспектов цивилизации в XX столетии характерен ускоренный рост качественных преобразований, ведущий затем к существенным количественным изменениям сначала в техносфере, а затем и в биосфере. Это рост объема промышленного производства, загрязнения окружающей среды (официально отмечено с начала XX в.), народонаселения, потребления природных ресурсов, освоенных территорий на планете и, самое главное, — энергозатрат на обеспечение существования цивилизации, обусловленный ростом потребностей общества, превышающим рост народонаселения [6, 7, 10].

В конце 60-х, начале 70-х гг. XX в. происходит постепенное осознание человечеством реальности глобального экологического кризиса [10]. Этот факт выдвигает принципиально новые требования к техногенным материалам. Перечисленные выше противоречия технических и экологических свойств в настоящее время необходимо учитывать уже на стадии разработки любого нового техногенного материала и в процессе его производства. Основной задачей при разработке новых продуктов становится максимально возможное смягчение противоречий за счет неизбежных уступок тому или другому аспекту. Кроме того, с точки зрения системного подхода, если технологический процесс производства конкретного техногенного материала представляет существенную опасность для окружающей природной среды, конечный продукт такого процесса не может считаться экологически безопасным.

Возвращаясь в завершении статьи к проблемам глобального экологического кризиса, необходимо отметить следующее. В конце XIX столетия, когда большинство российских и зарубежных мыслителей, ученых и общественных деятелей было увлечено идеями научно-технического и социального прогресса, голоса немногих трезвомыслящих услышаны не были. К ним относится и выдающийся русский духовный мыслитель К.Н. Леонтьев; его слова, сказанные в 1890 г., как нельзя лучше иллюстрируют все изложенное выше: «... Я убеждаюсь все более и более в том, что человечество весьма быстро стремится к своей окончательной гибели, к тому, что попросту зовется «светопрествлением». ...вижу этому многие признаки; — безумные, — дерзновенные, быть может, и в высшей степени рискованные — изобретения эти (физические и технические) — раз; неудержимую повсюду потребность равенства и даже сходства; а при таком строе трудно долго прожить — ибо он противуестественен — это два;...» [14].

К началу XXI в. очевидность этих слов не вызывает сомнений, а возникшие в результате научно-технического прогресса экологические проблемы остаются неразрешенными. Заявленное требует серьезной научной проработки, поскольку предлагаемый подход, уже достаточно хорошо осмысленный в классической экологии, в специфических

областях взаимодействия био- и техносферы, фактически находится в зачаточном состоянии. Имеющийся колоссальный объем научно-практических данных до сих пор не объединен в единую систему.

В настоящий момент совершенно очевидно одно — экологический вариант системного подхода в химмотологии должен означать возможность представления связей между элементами техносферы (главными объектами) и биосферой как процессов обмена веществом, энергией и информацией: круговорот веществ, загрязнение окружающей среды, биоразложение, биоаккумуляция, естественная и техногенная очистка почвы, атмосферы и вод. Это позволит определить ключевые понятия во взаимодействии горюче-смазочных материалов и биосферы — экологическое противоречие (вплоть до антагонизма), экологическая устойчивость и другие, уже достаточно полно охарактеризованные в биологической, социальной и глобальной экологии.

Раскрывая суть сказанного, отметим, что основными процессами обмена в цепи *вещество/энергия/информация* (последовательность по нарастанию значимости субстанций) являются природный и антропогенный круговороты. Производство и применение горюче-смазочных материалов связаны с вмешательством человека, в первую очередь, в круговорот углерода — важнейшего био- и техногенного элемента на планете.

Следствием разнонаправленности процессов в био- и техносфере является противоречивость технических и экологических требований к смазочным материалам, невозможность одновременно полного удовлетворения тем и другим.

Возвращаясь к процессам обмена в биосфере, попытаемся более четко их разграничить.

К обмену веществом следует отнести все процессы загрязнения окружающей среды (ксенобиотиками, ядами, канцерогенами, тератогенами и мутагенами) вплоть до полного подавления жизненной активности почвенной, водной и наземно-воздушной флоры и фауны, а также биоаккумуляцию загрязнений — накопление в крови и жировых тканях живых организмов.

Эти процессы протекают одновременно с процессом обратной направленности — биоразложением загрязнений, который следует отнести к обмену потенциальной энергией химических связей разлагающихся веществ.

К информационному обмену следует отнести процессы деградации и разрушения экосистем под действием антропогенных

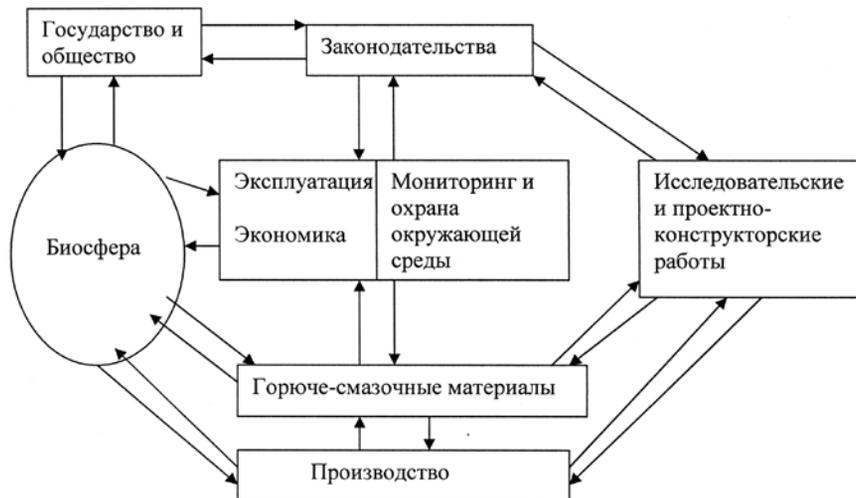


Рис. 5. «Главные объекты» в экологических проблемах химмотологии

факторов, а также естественную и, главным образом, — техногенную очистку объектов окружающей среды, всегда связанную с потерей информации, то есть со структурным упрощением экосистем и, следовательно, ростом их нестабильности, поскольку более простая природная система всегда будет менее стабильной вследствие сокращения числа внутренних связей между своими элементами.

На основании изложенного, конкретной целью в практических действиях должно являться снижение загрязнения окружающей среды (за счет многих факторов — от уменьшения экологической опасности горюче-смазочных материалов до совершенствования конструкции уплотнений), а также усиление сведения к минимуму доли техногенной очистки объектов окружающей среды, в первую очередь, — почвы и вод. Сказанное хорошо согласуется с западной концепцией решения экологических проблем непосредственно в самом технологическом процессе, а не «на конце трубы», концепцией предотвращения загрязнений.

Необходимо отметить, что приведенное разграничение по уровням *вещество/энергия/информация* достаточно условно, поскольку все перечисленные процессы тесно взаимосвязаны между собой; кроме того, необходимо и дальнейшее осмысление предложенных схем.

С помощью схемы на рис. 5 проводится попытка наглядно изобразить единицы экологического анализа — главные объекты, применительно к экологическим проблемам химмотологии; по степени значимости их можно подразделить на следующие уровни (по нарастанию значимости): производство, товарные горюче-смазочные материалы, эксплуатация, мониторинг и охрана окружающей среды, экономика, законодательства,

исследовательские и проектно-конструкторские работы.

В заключение отметим, что изложенные в статье мысли, несомненно, требуют дальнейшей проработки и потому предлагаются к широкому обсуждению.

Библиография

1. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии. СПб: Издательство СПб университета, 1992.
2. Винокурова Н.Ф., Трушин В.В. Глобальная экология. М.: Просвещение, 1998.
3. Голубев В.С., Шаповалова Н.С. Человек в биосфере. М.: ЛА «Варяг», 1995.
4. Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Лосев К.С. // Экология, 1998, № 3, С. 163–170.
5. Евдокимов А.Ю., Багдасаров Л.Н., Макаров А.Д. // Нефть России, 1997, № 11, С. 52–55.
6. Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Шабалина Т.Н., Багдасаров Л.Н. Смазочные материалы и проблемы экологии. М.: Нефть и газ, 2000. 423 с.
7. Евдокимов А.Ю. Биосфера и кризис цивилизации. М.: Институт русской цивилизации, 2008. 480 с.
8. Карташев А.Г. Введение в экологию. Томск: Водолей, 1998.
9. Ласло Э. Основания трансдисциплинарной единой теории. В кн.: Образование и интеграция. Рабочие материалы. Вып. 2. М.: МИПКРО, 1997, С. 23–29.
10. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. Пер. с англ. под ред. Г.А. Ягодина. М.: Прогресс, 1994.
11. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Пер. с англ. под ред. Г.А. Ягодина. М.: Галактика, 1993–96.
12. Некрасов Б.В. Основы общей химии. В 3-х тт. М.: Химия, 1970.
13. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. М.: Высшая школа, 1988.
14. Цит. по книге: «Россия перед Вторым Пришествием». М.: Родник, 1994.