

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ СЕГОДНЯ

А.М. Молчанов

*Институт математических проблем биологии, г. Пущино,
Московской обл. 142292, Россия*

Суть остроты экологического кризиса - технологический тупик, низкий уровень технологических режимов. Загрязнение окружающей среды - всего лишь следствие прогрессирующей несостоятельности устаревшей технологии, устаревшей прежде всего экологически. Ныне замалчивается главное противоречие - у нас бессознательно, в Америке сознательно - противоречие между экологией и экономикой. Типичный пример - миф об эффективности автомобиля. Но автомобиль на дровах не едет, и даже паровоз превосходит его при учете потерь только на производство бензина. "Нефть не топливо - жечь можно и ассигнации". Сегодняшняя Америка "дышит в долг", ибо только ее автомобиль истребляет весь кислород, создаваемый ее лесами. США, имея 5% населения Земли, расходуют 40% ресурсов, потребляют 60% наркотиков и производят 70% загрязнений. Планетарный технологический тупик привел к острейшим социальным противоречиям: а) необратимое проедание ресурсов "развитыми" странами; б) ввоз ресурсов и вывоз загряз-

нений; в) монопольно низкие цены на сырье; г) монопольно высокие цены на готовую продукцию; д) навязанные (рекламные) потребности.

Нужен радикальный пересмотр технологий с позиций экологической эффективности и "последние станут первыми" - не в первый и не в последний раз в истории. Экология заставит пересмотреть экономику.

Теоретический предел эффективности дается термодинамикой и реализуется в некоторых (медленных) геологических процессах. Биологические системы реализуют процессы, значительно превосходящие по эффективности существующие технологические схемы, как в смысле требуемых затрат (невосполнимых ресурсов), так и в смысле наносимого ущерба (например, загрязнения). Необходим сравнительный анализ работы биологических и технологических систем на различных уровнях организации: макромолекула - инструмент; органелла - станок; клетка - цех; организм - предприятие; популяция - отрасль; биосфера - техносфера. Задача анализа - определение самых разорительных технологических схем с целью их устранения. Основные направления анализа: энергетика, синтез вещества, транспорт, экология, экономика, социальные аспекты.

Замена устаревшей технологии, неизбежная по экономическим и экологическим причинам, стоит дорого, особенно в крупном производстве. Устаревшее оборудование имеет, однако, скрытый резерв, уменьшающий необходимые затраты. Переход на более интенсивные (например, колебательные) режимы освобождает скрытые ресурсы, что позволит начать планомерное и почномасштабное решение главной проблемы.

Сегодняшняя техника - это вчерашняя физика. Что же может дать завтрашней технике физика сегодняшняя? Главный результат - огромная роль нелинейности и, в частности, множественность стационарных режимов. Этот факт известен (на описательном уровне) в биологии, интенсивно изучается в физике и, практически, неизвестен в технике.

Все дело, однако, в том, как найти эти выгодные динамические режимы. Оптимальные режимы далеки друг от друга и похожи на одинокие вершины, разделенные долинами и ущельями. И путь от одной вершины к другой опасен и не прост. Кроме того, переходные процессы ("восхождение на вершину") весьма длительны (требует, например, многих часов пуск ректификационной колонны). Поэтому даже лабораторный поиск, не говоря уже о производственном, мало реален.

Тем не менее, современная наука знает надежный путь поиска - математическое моделирование. Этот метод прошел суровое испытание при создании атомной бомбы. Его применение для преодоления технологического тупика может и должно стать примером подлинной конверсии. Естественный отправной пункт программы - РЕКТИФИКАЦИЯ - массовое производство, с большим потреблением энергии, весьма вредное экологически, но имеющее скрытые ресурсы интенсификации.