

Лекция №9.

Принципы и технологии экологизации производства. Альтернативные варианты решения экологических проблем

Начиная с 60-х годов экологическая ситуация и возрастание (в основном через экономику и законодательство) экологических требований к ведению хозяйства привели в разных странах к ряду изменений в промышленном производстве, энергетике, транспорте в направлении усиления природоохранных и средозащитных функций. Прежде часто беспечное и беспорядочное отношение к отходам производства, не подлежащим утилизации или вторичной переработке, сменилось более организованным их складированием и захоронением, созданием специализированных полигонов и хранилищ. Во многих случаях эта деятельность носила стихийный характер и была связана со стремлением скрыть опасные загрязнения. Примером может служить *домпинг* - «утопление» в водоемах, морях вредных химических и радиоактивных отходов в емкостях или просто «навалом».

По существу концентрированно и перемещение вредных веществ в пространстве или, наоборот, их разбавление в больших объемах транспортирующих сред - воздуха и воды - до сих пор остаются главными способами «охраны окружающей среды», хотя с экологической точки зрения представляют собой «заметание сора под лавку». В последние десятилетия это направление дополнилось довольно циничной «экологической геополитикой», при которой опасные агенты экспортируются в слаборазвитые страны - как в виде строительства там высокоотходных предприятий, так и в форме натуральных загрязнителей.

Более прогрессивное направление - очистка выбросов и стоков от загрязнителей - по мере совершенствования соответствующих технологий постепенно переходит к улавливанию отходов уже в виде вторичного сырья, полезных материалов. Циклы реутилизации вторичного сырья включают производство различных изделий, сжигание органических отходов с получением полезной энергии, переработку мусора в компост, получение биогаза, обеспечение биотехнологий и др. Переориентация различных производств на малоотходные циклы основана на создании совершенного очистного и средозащитного оборудования, «экологизированной» техники, мусороперерабатывающих агрегатов и предприятий. В ряде развитых стран такая «экологическая промышленность» оказывается в ряду лидирующих производств, заметно расширяет сферу занятости и приносит немалую прибыль. Возникает ситуация, при которой экологические требования не противоречат экономическим интересам, когда капитал приобретает не за счет ухудшения состояния среды, а благодаря решению экологических проблем. Другими словами, происходит *экологическая конверсия* производства.

Экологизация промышленного производства нацелена на одновременное повышение эффективности и снижение его природоемкости. Она предполагает формирование прогрессивной структуры общественного производства, ориентированной на увеличение доли продукции конечного потребления при снижении ресурсоемкости и отходности производственных

процессов. Существует несколько принципиальных направлений снижения природоемкости:

- *изменение отраслевой структуры* производства с уменьшением относительного и абсолютного количества природоемких высокоотходных производств и исключением выпуска антиэкологичной продукции;
- *кооперирование разных производств* с целью максимального использования отходов в качестве вторичных ресурсов; создание производственных объединений с высокой замкнутостью материальных потоков сырья, продукции и отходов;
- *смена производственных технологий* и применение новых, более совершенных ресурсосберегающих и малоотходных технологий;
- *создание и выпуск новых видов продукции* с длительным сроком жизни, пригодных для возвращения в производственный цикл после физического и морального износа; сокращение выпуска расходных материалов;
- *совершенствование очистки* производственных эмиссии и транспортирующих сред от техногенных примесей с одновременной детоксикацией и иммобилизацией конечных отходов; разработка и внедрение эффективных систем улавливания и утилизации отходов.

Каждое из этих направлений в отдельности способно решить лишь локальную задачу. Для снижения природоемкости производства в целом необходимо объединение всех этих способов. При этом центральное место занимают проблемы технологического перевооружения, внедрения малоотходных технологий, экономического и технического контроля экологизации.

Экологизация энергетики помимо требований, относящихся к промышленному производству, предполагает осуществление разнообразных мер, которые направлены на:

- постепенное сокращение всех способов получения энергии на основе химических источников, т.е. с помощью экзотермических химических реакций, в том числе окислительных и электрохимических, и в первую очередь - сжигания любого топлива;
- максимальную замену химических источников природными возобновимыми источниками энергии, среди которых ведущая роль должна принадлежать солнечной энергии.

В идеале единственным действительно экологичным химическим топливом может стать только водород, полученный на основе гелиоэнергетического фотолиза воды. Что касается ядерной, в том числе и будущей термоядерной энергетики (на основе того же водорода, но в существенно меньшем количестве), то даже при абсолютном устранении всех форм радиационного загрязнения (что

весьма проблематично) остраеft ся неустранимое тепловое загрязнение экосферы.

Экологизация энергетики в рамках преобразования ее топливных ресурсов содержит множество резервов и принципиальных технических решений - от общего сокращения объема энергетики на основе всех форм экономии энергии до изменения структуры использования топлив и технологий преобразования энергии. Сейчас уже и энергетикам становится ясно, что главным мотивом вынужденной экологизации энергетики является не столько близость исчерпания топливных ресурсов, сколько требования глобальной экологии.

Экологизация транспорта предполагает:

- включение экологических требований в организацию транспортных потоков с целью уменьшения транспортного загрязнения за счет сокращения холостых пробегов и рационализации маршрутов;
- подавление тенденции индивидуализации транспортных средств и содействие развитию комфортного и экономичного общественного транспорта с целью уменьшения общего числа транспортных единиц;
- создание новых транспортных средств и замена одних средств транспорта другими, более экологичными, а также создание новых, более экологичных двигателей для имеющихся транспортных средств;
- разработка и применение более безопасных топлив или других энергоисточников; замена вредных топливных присадок каталитическими средствами оптимизации сжигания; дожигание и очистка выхлопов двигателей внутреннего сгорания;
- пассивная и активная защита от шума.

Все эти меры очень важны, так как без них общая природоемкость транспорта в скором времени может превзойти природоемкость стационарной энергетики и промышленного производства.

Экологизация сельского хозяйства еще в недавнем прошлом казалась бы излишним требованием, так как неиндустриализированное земледелие и животноводство были по существу самой экологичной областью хозяйственной деятельности человека. Однако в XX веке произошло быстрое превращение сельского хозяйства в агропромышленное производство со всеми последствиями механизации и химизации. Индустриализация агрокомплексов и ферм, широкое применение минеральных удобрений и ядохимикатов повысили удельную продуктивность агроценозов, но снизили их экологичность и экологические качества сельскохозяйственной продукции. Для преодоления этой тенденции необходим комплекс мер, который помимо требований экологизации, характерных для промышленности, включает также:

- ограничение использования солевых форм минеральных удобрений и

замена их специально трансформированными органическими удобрениями и коллоидированными органоминеральными смесями (эту технологию иногда обозначают как «биологическое» или «органическое» земледелие);

- минимизацию применения пестицидов и максимальную замену их биологическими средствами борьбы с вредителями;
- исключение гормональных стимуляторов и химических добавок при кормлении животных;
- предельную осторожность в использовании трансгенных форм сельскохозяйственных растений и других продуктов генной инженерии;
- применение наиболее щадящих методов обработки земли. Дальнейшее изложение касается в основном средств экологизации промышленного производства.

Альтернативные варианты решения экологических проблем

Рассмотрим принципиальные теоретические моменты в экологизации экономического развития. Необходимость анализа эффективности природопользования с позиций конечных экономических результатов, исследования целостной природно-продуктовой системы хорошо показывает реальные границы и объект экономики природопользования как науки. Большинство имеющихся представлений об экономике природопользования являются "суженными", они обычно рассматривают проблемы использования собственно природных ресурсов фактически только на первых этапах природно-продуктовой цепочки, борьбу с загрязнением окружающей среды как следствие экономического развития. Сейчас необходим *макроподход*, представление экономики природопользования как некоей метанауки, в рамках которой необходимо исследовать все народное хозяйство с позиций экологизации экономического развития, снижения нагрузки на окружающую среду. Только разобравшись в сложившихся экономических структурах, особенностях функционирования народнохозяйственных комплексов и отраслей, можно эффективно решить обостряющиеся экологические проблемы.

Попытки решать экологические проблемы на основе суженных подходов, разрабатывать экологические программы на локальном, а не на макроуровне не всегда эффективны. Можно сравнить нашу экономику с паровозом, который едет по железной дороге и страшно дымит. За ним бежит человек в белой рубашке и пытается сохранить ее чистоту. Так вот проблема охраны окружающей среды в узком смысле этого слова -- это проблема частоты смены рубашек для сохранения видимой их чистоты. С этих позиций лучший выход -- поставить мощный фильтр на трубу, чтобы она меньше дымила. Но такой подход ни в коей мере не улучшит плохую работу двигателя паровоза, огромное потребление им топлива с минимальным

КПД. То есть речь идет о борьбе с последствиями загрязнения и расточительного использования ресурсов. Очевидно, что необходимо забраться в сам двигатель, усовершенствовать или заменить его, чтобы он потреблял меньше ресурсов, повысил свой КПД и меньше дымил. Таким образом, в первую очередь необходимо переориентировать всю экономику на макроуровне на экологосбалансированные цели.

В связи с этим нужна и другая иерархия, последовательность в решении экологических проблем. Нужна новая идеология природопользования, нужны принципиально отличные от "природных" подходы. Целесообразна следующая приоритетность в экологизации экономики и решении экологических проблем:

- альтернативные варианты решения экологических проблем (структурная перестройка экономики, изменение экспортной политики, конверсия);
- развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий, технологические изменения;
- прямые природоохранные мероприятия (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация и пр.).

Перечисленные направления являются основными в решении проблем экологизации экономического развития, формирования устойчивого типа экономического роста. Как это ни парадоксально звучит, сейчас самым экологически и экономически эффективным направлением решения природоохранных проблем является развитие "внеприродных" отраслей и видов деятельности.

В первую очередь необходимо реализовать альтернативные варианты решения экологических проблем, т. е. варианты, непосредственно не связанные с природоэксплуатирующей и природоохранной деятельностью. Непосредственно прямые природоохранные мероприятия, меры по охране окружающей среды должны реализовываться лишь при невозможности решения экологических проблем при данном технологическом уровне на основе альтернативных вариантов или малоотходных и безотходных технологий.

Реализация альтернативных вариантов предусматривает макроэкономический и отраслевой уровни. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии используются в основном на уровне предприятий (группы предприятий) и региональном. Аналогична сфера реализации и прямых природоохранных мероприятий.

Альтернативные варианты решения экологических проблем представляют собой совокупность таких экономических вариантов, которые базируются на развитии отраслей и видов деятельности, непосредственно не связанных с эксплуатацией природных ресурсов и с охраной окружающей среды. И здесь прежде всего надо отметить огромный потенциал экологического улучшения ситуации за счет радикальной структурной перестройки экономики.

Структурная перестройка экономики. Для осуществления позитивных структурных изменений в экономике необходима разработка эффективной структурной политики. Это система целенаправленно осуществляемых мер по

формированию, поддержанию и изменению пропорций в экономике для более эффективного использования всех видов ресурсов и более полного удовлетворения общественных потребностей. Структурная политика предполагает выделение приоритетов в решении экономических, экологических, социальных, региональных, научно-технических и прочих проблем и в соответствии с этими приоритетами развитие определенных отраслей и видов деятельности. К средствам реализации структурной политики относятся инвестиционная политика, система рыночных стимулов (налоги, кредиты, субсидии и пр.), правовое регулирование и т.д.

Суть экологически ориентированного изменения структуры экономики состоит в стабилизации роста и объемов производства природоэксплуатирующих, ресурсодобывающих отраслей при быстром развитии на современной технологической основе всех производств природно-продуктовой вертикали, связанных с преобразованием природного вещества и получением на его основе конечного продукта. Речь идет о глобальном перераспределении трудовых, материальных, финансовых ресурсов в народном хозяйстве в пользу ресурсосберегающих, технологически передовых отраслей и видов деятельности. Такая структурная перестройка народного хозяйства позволит значительно уменьшить природоемкость производимой продукции и услуг, снизить нагрузку на окружающую среду, сократить общую потребность в природных ресурсах.

Самые скромные оценки показывают, что структурно-технологическая рационализация экономики может позволить высвободить 20--30% используемых сейчас неэффективно природных ресурсов при увеличении конечных результатов. В стране наблюдается гигантское структурное перепотребление природных ресурсов, что создает мнимые дефициты в энергетике, сельском и лесном хозяйствах и т.д.

Под "рациональным уровнем" потребления природных ресурсов понимается потребление в условиях рациональных экономических структур, ориентирующихся на конечный результат, эффективного использования ресурсов, наличия прогрессивных технологических процессов и пр. "Структурное" перепотребление происходит при нерациональных экономических структурах, диспропорции в развитии природоэксплуатирующих отраслей и обрабатывающих, перерабатывающих отраслей, ориентации на промежуточные результаты, отсталости технической базы, в отсутствие стимулов для экономии ресурсов и пр.

С рациональным уровнем потребления природных ресурсов на микроуровне можно связать используемую в западных странах как в теории, так и на практике концепцию "наилучшей имеющейся технологии" (Best Available Control Technology, Best Available Technology Not Entailing Excessive Cost и т.п.), опирающуюся на высокие научно-технические стандарты для используемого оборудования. Так, в США и Англии власти задают такие стандарты, выбирая наиболее совершенную технологию, которая коммерчески приемлема, легко контролируется и имеет разумную цену.

Рассмотрим более подробно экологические аспекты структурной перестройки народного хозяйства. Вся экономику можно представить в виде своеобразной пирамиды, разделенной на слои в соответствии с технологическими стадиями продвижения первичного сырья и переработки его в конечные продукты, т.е. слои

можно представить и как этапы, стадии в природно-продуктовой вертикали. По мере удаления от основания пирамида сужается, доля отраслей более высокого уровня в валовом национальном продукте уменьшается.

В основании пирамиды находятся природоэксплуатирующие отрасли. Это нижний структурный слой или так называемая первичная экономика. Здесь находятся четыре сектора народного хозяйства: горнодобывающее производство (в том числе добыча всех энергоресурсов), сельское хозяйство, лесная промышленность и рыбное хозяйство.

Во второй слой входят отрасли, обеспечивающие первоначальную переработку природного сырья -- производство металла, электроэнергии, простейшая деревообработка и т.д. В агрегированном виде сюда можно отнести отрасли черной металлургии, производящие чугун и сталь. В агропромышленном комплексе -- это отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, консервная, мясная, мукомольная промышленность, виноделие и пр.

В третьем слое этой пирамиды идет дальнейшее углубление обработки продукции, вторичная переработка природного сырья. В металлургии на этих этапах природно-продуктовой цепочки происходят прокат, литье. В агропромышленном комплексе -- углубление переработки продукции, получение новых товаров, связанное с кондитерской, швейной, обувной промышленностью.

В четвертом и более высоких слоях, на дальнейших этапах природно-продуктовой вертикали, появляется машиностроение, производство сложных товаров и услуг.

На нижних слоях пирамиды важную роль играют природные ресурсы, первичное сырье и труд относительно низкой квалификации. По мере подъема по слоям, удлинения природно-продуктовой вертикалей эти факторы производства играют все меньшую роль, на первый план начинают выступать высококвалифицированный труд, научные и технические достижения, высокие технологии, информация. Информация становится решающим фактором для верхних структурных слоев. В современной экономике на самом вершине пирамиды находится производство информации, патентов, лицензий, проектов, всевозможных научных услуг, программного продукта, вообще любых интеллектуальных продуктов, включая управление предприятиями. Очевидно, что чем уже основание пирамиды -- экономики и шире ее вершина, тем лучше. Это означает, что при меньших затратах всех видов ресурсов в нижних слоях, на начальных этапах природно-продуктовой вертикали, происходит увеличение производства товаров и услуг в верхних слоях экономики. Процесс сужения основания пирамиды при расширении ее вершины и есть процесс экологизации экономики, когда происходит уменьшение нагрузки на окружающую среду при увеличении обеспеченности высококачественными товарами и услугами. Структура народного хозяйства с большим удельным весом первичной экономики в виде классической пирамиды с мощным основанием называется индустриальной структурой. Экономика с высоким уровнем развития более высоких слоев и с относительно небольшим основанием (перевернутая пирамида) имеет постиндустриальную структуру. Для российской экономики характерна индустриальная структура с мощным и тяжелым основанием. К сожалению, в последние годы происходит "утяжеление" экономики страны, увеличивается основание пирамиды, она "расползается", что отражает рост нагрузки на природу. Тяжелое основание пирамиды давит не только на современную экономическую

ситуацию, но и грозит задавить будущие ростки устойчивого развития. Это отражается в роете удельного веса первичной экономики, (природоэксплуатирующих отраслей) в производстве, инвестициях при сокращении удельного веса прогрессивных наукоемких отраслей, от которых во многом и зависит переход к устойчивому развитию. При общем спаде промышленного производства с 1991 г. более чем на 50% кризис тяжелее всего сказался на наукоемких и ресурсосберегающих секторах (по некоторым оценкам здесь спад составил до 90%). Тем самым важнейшие цели реформ, ориентированные на создание более эффективной и прогрессивной экономической структуры, оказываются подорванными. Отражением этой ситуации стало увеличение природоемкости во многих отраслях и по многим видам продукции. В условиях промышленного спада сократилось производство и потребление многих природных ресурсов, уменьшились суммарные выбросы и загрязнения. Однако удельные показатели затрат природных ресурсов и загрязнений в расчете на единицу конечной продукции возросли. В связи с этим достаточно показательно ухудшение одного из важнейших факторов устойчивого и экологоориентированного развития -- рост энергоемкости экономических показателей. Этот показатель для валового национального продукта (ВНП) существенно вырос за последнее время. Это означает, что для достижения конечных результатов в экономике приходится значительно увеличивать удельные затраты нефти, газа, угля, электроэнергии, что безусловно ведет к истощению невозобновимых природных ресурсов.

В странах, прошедших структурную энергосберегающую перестройку, сложилась противоположная динамика энергоемкости. За 1970--1990 гг. энергоемкость промышленной продукции стран -- членов Организации экономического сотрудничества и развития уменьшилась в среднем на 35,3%. Некоторые страны практически не увеличили потребление энергии за 20 лет при быстром росте экономических результатов. Например, Дания при общем сокращении потребления энергии по сравнению с 1970 г. увеличила ВНП в 1,5 раза.

Экономика становится не только "глупее" с деградацией технологически прогрессивных отраслей, но и "грязнее" -- с увеличением удельного веса природоэксплуатирующих секторов. О необходимости глубоких структурных изменений в экономике говорит опыт зарубежных стран, где складываются постиндустриальные структуры и за последние десятилетия произошли колоссальные структурные сдвиги в пользу наукоемких и ресурсосберегающих видов деятельности. Характерен пример Японии. В послевоенные годы в этой стране доминировала угольная промышленность. Потом пришел черед форсированного развития нефтяной и газовой энергетики, черной и цветной металлургии, обрабатывающей промышленности, прежде всего различных подотраслей машиностроения и химической промышленности. Однако, как и угольная промышленность, эти отрасли были отодвинуты на второй план следующей структурной волной. С 70-х годов Япония стала сокращать объемы нефтепереработки, черной и цветной металлургии, энергоемких подотраслей химической промышленности, тяжелого машиностроения. Вместо этих отраслей стали быстро развиваться прогрессивные отрасли, связанные с информатикой, высокими технологиями, электроникой, робототехникой, наукоемкими видами

деятельности и т.д. Такие структурные сдвиги привели к огромному сокращению природоемкости японской экономики, ее негативного воздействия на окружающую среду. Конечно, отсутствие собственной природно-сырьевой базы во многом способствовало формированию ресурсосберегающего развития. Однако современные экологические, экономические, социальные реалии в мире и в России делают необходимым скорейшее и эффективное решение экологических проблем вне зависимости от величины имеющегося природного капитала. И здесь природоохранный потенциал структурно-технологических изменений огромен.

Наряду со строительством новых предприятий, закрытием экологически и экономически неэффективных производств к мерам по структурной перестройке относится и перепрофилирование производства. По экологическому эффекту эти меры сопоставимы с новым строительством и часто требуют гораздо меньше затрат. В России особенно большие резервы природных ресурсов могут быть сэкономлены благодаря структурной перестройке в районах Сибири и Дальнего Востока. Здесь при фантастическом богатстве природы и масштабности первичной экономики положение в более высоких структурных слоях, на стадиях переработки природного сырья чрезвычайно напряженное. В обрабатывающей промышленности технологии, соответствующие мировому уровню, составляют лишь 6--8%, в горнодобывающей промышленности -- менее 4%. В этих условиях происходят гигантские потери природных ресурсов. Огромные резервы земельных и водных ресурсов, нефти, газа, угля могут быть высвобождены благодаря структурной перестройке в агропромышленном и топливно-энергетическом комплексах. Таким образом, экологически ориентированная структурная перестройка должна предусматривать широкомасштабное перераспределение, перелив ресурсов из первичных (прежде всего из сельского хозяйства и добывающей промышленности) во вторичные секторы экономики (обрабатывающую промышленность, строительство, транспорт, связь), а затем и в третичные (сферы преимущественно интеллектуальной деятельности и услуг). Существенную роль в таком перераспределении могут сыграть формирующиеся рыночные механизмы.

Изменение экспортной политики. К альтернативным вариантам решения экологических проблем нужно отнести и изменение экспортной политики. В настоящее время неблагоприятное состояние окружающей среды существенно усугубляется природоемкой, природоразрушающей экспортной политикой. Подавляющая часть экспортного потенциала Российской Федерации приходится на природные ресурсы, в основном на невозобновимые. Только на долю топливно-энергетических ресурсов в общем объеме экспорта приходится более 40%. А с учетом значительного вывоза из страны руды, концентратов, металлов, лесоматериалов и продуктов их переработки, удобрений, химических продуктов и другой природоемкой продукции данная цифра существенно возрастет и составит более 80% всего экспорта. Чрезвычайно значительны объемы вывозимых природных ресурсов по отношению к объемам их производства. В то же время на долю высокотехнологичной продукции обрабатывающих отраслей (машины и оборудование) приходится менее 10%. Подобная природоемкая структура экспорта еще более обостряет экологическую обстановку во многих/регионах России. В настоящее время возможно значительное уменьшение нагрузки на

природную среду в результате изменения экспортной политики, снижения природоемкости экспорта. Прежде всего это касается экспортно-импортной политики в области сельскохозяйственной продукции. Значительная часть экспортной выручки идет на приобретение продовольствия и сельскохозяйственного сырья. Удельный вес таких закупок составляет 25--30% ежегодно. Тем самым происходит своеобразный обмен в основном невозобновимых природных ресурсов на легко воспроизводимые сырьевые ресурсы. В то же время значительная часть, до 30%, сельскохозяйственной продукции и сырья, производимых в стране, теряется. С позиций снижения экологической нагрузки и увеличения экономической выгоды гораздо эффективнее ликвидировать потери продовольствия, чем расширять добычу топливно-энергетических ресурсов, руд для вынужденного экспорта в целях стабилизации внутреннего рынка продовольствия. Такая добыча требует все возрастающих затрат и приводит к тяжелым экологическим деформациям.

В этих целях необходимо существенно изменить структуру капитальных вложений как в отдельные секторы экономики, так и внутри них. В частности, на основе прямого регулирования и рыночных механизмов требуется стимулировать развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе, что позволит резко уменьшить потери продовольствия. Одним из источников новых инвестиций в аграрный сектор может стать сокращение затрат в топливно-энергетический комплекс, направляемых на освоение новых труднодоступных месторождений нефти и газа. Такое ресурсосберегающее изменение структуры народного хозяйства позволит уменьшить объемы экспорта природных ресурсов, их добычи и улучшить экологическую обстановку.

Конверсия. Окончание "холодной войны" делает возможным проведение в России широкомасштабной конверсии, сокращение производства в оборонном комплексе. Конверсия может иметь важное значение для стабилизации экологической ситуации в стране.

Существенную роль в совершенствовании природопользования может сыграть перепрофилирование предприятий оборонного комплекса на экологические нужды. Они могут выпускать экологическую, природоохранную технику и оборудование, создавать новые ресурсосберегающие технологии и увеличивать их производство. В оборонных отраслях сосредоточены мощный научно-технический потенциал, высококвалифицированные кадры и передовые технологии. В связи с отсутствием в стране отрасли экологического машиностроения, слабым развитием производств, выпускающих комплексные технологии по улучшению использования природных ресурсов и охране окружающей среды, малоотходные технологии, экологически ориентированная конверсия позволят получить значительный природоохранный эффект.

Для смягчения остроты экологической ситуации во многих районах России целесообразно временно ограничить или остановить наиболее природоемкие предприятия оборонного комплекса, неконкурентоспособные на мировом рынке вооружений и не связанные с производством потребительских товаров или средств производства для них. Оборонный комплекс России потребляет десятки миллионов тонн нефти, угля, различных руд, десятки миллиардов кубических

метров газа, огромное количество воды, его объекты занимают миллионы гектаров ценных земель, загрязняют огромными количествами разных вредных веществ окружающую среду и т.д.

Реальный ущерб для природы гораздо выше, если учитывать косвенные показатели прямого потребления и использования природных ресурсов. Если использовать аппарат природно-продуктовых вертикалей, то масштабы вовлекаемых в оборонные отрасли ресурсов существенно возрастут. Например, производство танков, ракет, артиллерии и пр. требует большого количества металла. Здесь большую роль играет железная руда. Однако значительная часть железной руды высокого качества добывается на Курской магнитной аномалии, где расположены лучшие земли России -- чернозем. Так как добыча в основном ведется открытым способом, то происходит в огромных масштабах отчуждение и потеря ценнейших сельскохозяйственных угодий. Тем самым наряду с прямым занятием земель объектами оборонного назначения происходит и значительное отчуждение земель, использование которых связано с производством военной продукции.

В этих условиях сокращение производства неконкурентоспособной военной продукции, уменьшение использования природных ресурсов и продукции, полученной на их основе, на оборонные нужды позволят значительно оздоровить экологическую ситуацию, уменьшить пресс на природу.

Положительные межсекторальные экстерналии. Структурная перестройка во всей экономике и в отдельных секторах должна учитывать особенности межсекторальных эффектов. Эта особенность является результатом возможного секторального, отраслевого и продуктового несовпадения результатов мероприятий, имеющих значительный экологический эффект. Реализация в одном секторе программы развития определенных производств и видов деятельности с целью улучшить экологическую обстановку или даже только некие производственные цели и без экологической ориентации может позволить существенно снизить экологическую нагрузку в другом комплексе. Имеет место межсекторальный (межотраслевой) экологический эффект. Возникают своеобразные макроэкономические экстерналии. В данном случае в экономике имеют место положительные экстерналии, появляются возможности снижения общественных издержек экологического характера, а также снижения издержек для одного сектора/отрасли благодаря развитию другого сектора/отрасли.

Примером таких положительных межсекторальных экстерналии служит развитие аграрного сектора для энергетического сектора. В свою очередь внутри аграрного сектора развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволяет экономить используемые в сельском хозяйстве земельные и водные ресурсы путем устранения потерь сельскохозяйственной продукции. Существенной особенностью альтернативных вариантов решения экологических проблем является возможное региональное несовпадение территорий, на которых функционируют объекты данного сектора/комплекса, и территорий, где проявляется экологический эффект, положительные экстерналии от развития данного комплекса.

Перечисленные альтернативные варианты решения экологических проблем обладают высокой эколого-экономической эффективностью. Конечно, этими вариантами весь круг возможных альтернативных решений не исчерпывается. Сейчас поиск и реализация альтернативных вариантов чрезвычайно актуальны и именно на этом направлении находятся самые большие возможности по смягчению экологической ситуации в России. Однако такой поиск не всегда легок и очевиден. Многие варианты можно найти на основе межотраслевых балансов или других экономических инструментов. Нахождение некоторых вариантов затруднено в силу нетривиального характера связей между данным производством или видом деятельности и экологических проблем. Такие связи нередко довольно прихотливы и не лежат на поверхности.

Простым примером такой неочевидности может стать вопрос: как уменьшить негативное воздействие на хрупкие экосистемы Тюменской области, где добывается нефть, путем строительства картофелехранилищ в Нечерноземье? При некоторой парадоксальности вопроса ответ оказывается довольно простым. Сейчас Россия вынуждена закупать огромное количество продовольствия за рубежом, расплачиваясь за это прежде всего своими невозобновимыми энергоресурсами. В то же время значительная часть сельскохозяйственного урожая в стране теряется. Таким образом, строительство современной системы хранения сельскохозяйственной продукции позволит увеличить продовольственный фонд, а следовательно, сократить и экспорт нефти, и ее добычу.

Таким образом, нахождение и реализация альтернативных вариантов решения экологических проблем можно сравнить в какой-то степени с медицинским искусством акупунктуры. Нужно найти такую экономическую точку, воздействие на которую даст максимальный экологический эффект. Это и есть реализация проверенного экологического принципа "мыслить глобально, действовать локально".