

Проблемы мирового развития экономики, связанные с ограниченностью ресурсов

Ниже излагается содержание статьи, в которой анализируется влияние ограниченности ресурсов на экономику. Автор статьи доктор химических наук, главный научный сотрудник Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН **О.В. Крылов**. Первоначальная публикация статьи состоялась в «Вестнике Российской академии наук». В текст внесены отдельные сокращения. Статья печатается в порядке дискуссии.

Цивилизация в подлинном смысле состоит не в умножении потребностей, а в свободном и хорошо продуманном ограничении своих желаний.

Мохандас Карамчанд Ганди

В период с 1970 по 1990 г. национальный доход развитых стран непрерывно рос, а развивающихся – не изменялся [1]. В результате разница по доходу на душу населения в развитых и развивающихся странах достигла одного-двух порядков. Население же Азии, Африки и Латинской Америки примерно на порядок больше населения США, Западной Европы и Японии, вместе взятых. Простой расчет показывает: чтобы жить, как американцы, нужно увеличить производство всех благ в 100-1000 раз. Таких ресурсов в мире нет.

В последние годы исключительно быстро развивались Китай, Южная Корея, Вьетнам, некоторые другие страны Юго-Восточной Азии. По валовому производству зерна, мяса, удобрений, стали Китай обогнал США, но, по-видимому, он никогда не добьется превосходства по производству этих и других продуктов на душу населения.

В Китае добыча нефти по сравнению с масштабами страны невелика (около 120-150 млн т) и почти не увеличивается из-за отсутствия больших запасов. Природного газа также немного. Главным источником энергии является каменный уголь, но он высокосернистый, что приводит к большому загрязнению атмосферы сернистым газом. В зимнее время в городах Китая трудно дышать.

Ресурсы нефти и проблемы жидкого моторного топлива

Нефть до сих пор является главным сырьем в мире для производства бензина, дизельного и реактивного топлива, ценных химических продуктов. Судя по данным, представленным в таблице 1, сокращения темпов роста мировой добычи пока не видно.

Таблица 1

Добыча нефти, млрд баррелей

Периоды	До 1900	1901-1920	1921-1940	1941-1960	1961-1980	1981-2000	2001-2020 (прогноз)
Добыча нефти	0,54	6,47	27,24	73,39	266,41	445,23	1081,79

При неблагоприятном прогнозе к 2020 г. будет добыта вся нефть. Статья, в которой приводятся эти цифры [2], заканчивается сравнением развития человечества с гибелью «Титаника»: корабль уже получил пробоину, а пассажиры танцуют в салоне под звуки оркестра. Поразительно быстро, всего за одно XX столетие, человечество израсходовало ценнейшее сырье, создававшееся на Земле в течение сотен миллионов лет. Израсходовало самым неразумным образом – около половины нефти идет на производство моторного топлива, причем примерно треть тратится в США. Сырье, из которого можно изготовить массу полезных продуктов, по сути дела, растрчено на то, чтобы богатые американцы разъезжали в роскошных машинах.

Прогнозы относительно полного истощения запасов нефти и связанного с этим мирового кризиса могут оказаться неверными, если:

- будут найдены новые очень крупные источники нефти;
- нефть окажется ненужной для общества;
- будут приняты решительные меры по ограничению потребления.

Рассмотрим, насколько правдоподобны эти варианты.

В последние десятилетия о новых больших месторождениях нефти, в том числе в России, ничего не слышно. По-видимому, сильно преувеличены и сообщения о «несметных» запасах в районе Каспийского моря, имеющие, скорее, политическую подоплеку: кто будет доминировать на Каспийском море, тот станет контролировать Среднюю Азию. Даже если и будут открыты новые, неизвестные ранее большие месторождения, при существующих темпах расходования нефти это отсрочит исчерпание ее запасов лишь до 2030–2050 гг. Но не дальше.

Как отмечалось, нефть расходуется больше всего на получение моторного топлива. Во всех развитых странах проводятся работы по применению в транспорте новых видов топлива. Экологически более чистым является метан, основной компонент природно-

го газа. Однако метан – газ, температура его сжижения низкая – минус 161,5°С. Транспортировать его в жидком состоянии неэкономично, использование же в автомобилях газообразного метана требует емкостей очень большого объема, что неудобно. Кроме того, для применения метана нужно будет всю бензозаправочную сеть заменить на газозаправочную, бензоколонки – на минизаводы с компрессорами, что связано с немалыми капиталовложениями.

С экологической точки зрения еще лучшим моторным топливом является водород, при сжигании которого образуются безвредные пары воды. Однако водород сжигается при еще более низкой температуре, чем метан, – минус 253°С. Ведутся работы по получению гидридов (соединений водорода с металлами) которые можно стабильно и обратимо запасать и потом отдавать водород для сжигания в двигателях. Но это пока не удалось. Водород очень дорог. По некоторым оценкам, в начале XXI в. около 5–10% первичной энергии будет расходоваться на производство водорода.

Перспективны с экологической точки зрения и электромобили, в которых можно использовать топливные элементы для окисления углеводородов или водорода. Можно также применять аккумуляторы, но необходимость постоянной подзарядки и большой вес препятствуют их широкому применению.

Жидкое топливо добывают, кроме того, из CO и H₂ по методу Фишера-Тропша на железных или кобальтовых катализаторах*. Исходную смесь CO + H₂ (так называемый синтез-газ) получают из каменного угля или природного газа. Процесс довольно хорошо разработан, но дорог. Сейчас в мире действуют лишь два небольших завода по производству жидкого топлива упомянутым методом (фирм «Шелл» в Малайзии и «Сасол» в ЮАР), имеющие, скорее, демонстрационный характер. То же относится к моторному топливу из метанола; небольшой завод фирмы «Мобил» в Новой Зеландии производит 57 тыс. т топлива в год. Пока ни одна фирма не рискует строить большие производства на основе этих методов.

* Таким методом получали моторное топливо в нацистской Германии во время Второй мировой войны и в ЮАР, когда там действовало эмбарго на ввоз нефти.

Таким образом, альтернативы нефти все еще нет. Нельзя сказать, что эта проблема не решается. Начиная с 50-х годов ею занимаются многие научно-исследовательские институты во всем мире. Тем не менее, до сих пор используются бензин, дизельное и ракетное топливо из нефти.

Еще один путь, который позволил бы избежать или, по крайней мере, значительно отодвинуть время полного истощения запасов нефти, - ограничение потребления. Лучше всего, конечно, свести к минимуму использование индивидуального автотранспорта. Ученые Академии наук Китая обратились в Министерство тяжелой промышленности КНР с предложением отказаться от автомобилизации страны не только по причине загрязнения воздуха, но и из-за нехватки земли для автодорог и паркингов. Собственниками автомобилей являются всего около 2% населения, но, по моему личному наблюдению, (я был в Китае в конце 1998 г.) могу констатировать: улицы китайских городов забиты машинами, на всех перекрестках пробки. Трудно даже себе представить, что будет, если Китай подойдет к уровню США по количеству автомобилей на душу населения.

Почему же, несмотря на увеличение потребления и истощение многих месторождений, в 1997-1998 гг. мировые цены на нефть упали? По-видимому, дело не только в очень теплых зимах 1996-1998 гг. и не только в неконтролируемом росте добычи нефти странами ОПЕК, как об этом часто пишут, но и в общей политике нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний США. Остановимся на этом подробнее.

США - первая страна, которая признала токсичное действие выхлопных газов автомобилей, вызывающих более 70% всех болезней жителей городов, главной экологической опасностью. В значительной степени это связано с очень высоким уровнем автомобилизации: из общего числа 600 млн во всем мире на США приходится 200 млн автомобилей. Были отпущены огромные средства на разработку методов борьбы с выхлопами CO, углеводородов, NO_x, и в результате созданы катализаторы, позволяющие очистить от них выхлопные газы автотранспорта.

В России такие катализаторы тоже имеются, но их внедрение задерживается из-за отсутствия средств, плохого качества бензина, дизельного топлива и низкого качества автомобильных двигателей.

В последнее время началась перестройка всей нефтепереработки, инициированная опять-таки Америкой. В основе существующей структуры нефтепереработки лежит процесс каталитического риформинга, позволяющий получить из нефти высокооктановый бензин. Высокое октановое число (85-95), повышающее антидетонационные свойства бензина и необходимое для нормального функционирования двигателей, создается за счет превращения на так называемых биметаллических катализаторах риформинга алифатических углеводородов в ароматические. Однако теперь процесс риформинга придется заменять. В 1992 г. конгресс США принял поправку к закону о чистом воздухе, а Дж. Буш (старший) подписал ее перед уходом с поста президента. Согласно этой поправке, признана необходимость производства бензина, не содержащего бензола и конденсированных ароматических углеводородов, которые являются канцерогенами. Закон о чистом воздухе предусматривает поэтапное сокращение содержания бензола и конденсированной ароматики в бензине. В случае невыполнения этих требований предусмотрены жесткие штрафные санкции, могущие составить уже к 2010 г. 10% валового дохода США.

В результате принятия упомянутого закона резко изменилась тематика научно-исследовательских работ в области нефтепереработки. В США и других странах начались поиски путей замены риформинга другими процессами нефтепереработки, позволяющими получить высокооктановое топливо без ароматических углеводородов. Поиски увенчались успехом. Такие процессы были найдены. Это скелетная изомеризация нормальных углеводородов в разветвленные, алкилирование парафинов изоолефинами, а также использование оксигенатов, например, добавление к бензину МТБЭ (метил-трет-бутилового эфира), имеющего октановое число 116.

Замена каталитического риформинга изомеризацией, алкилированием, синтезом оксигенатов потребует перестройки всей нефтеперерабатывающей промышленности. В литературе приводятся разные цифры относительно стоимости такой перестройки в США. Наиболее вероятной является цифра 300 млрд долл., что очень много даже для богатой Америки. По этой причине ряд автомобильных и нефтеперерабатывающих фирм обратился в конгресс с просьбой смягчить положения нового закона. Не случайно другие страны не спешат ввести в действие нормы по сокращению содержания бензола и конденсированных ароматических углеводородов в моторных топливах.

Пожалуй, самый легкий путь удешевления предстоящей перестройки нефтепереработки – снижение себестоимости сырья. Американские нефтяные фирмы внедрили новые методы, позволяющие резко, до 90%, увеличить извлечение нефти из земных пластов. В результате ее стоимость на мировых рынках уменьшилась с 18–22 долл./баррель в 1996 г. до 10–12 долл./баррель в 1998 г. Снизилась себестоимость в основном ближневосточной нефти – менее 5–6 долл. за баррель. Мексиканская, венесуэльская, западноевропейская и российская нефть более дорогая. Таким образом, снижение цен на нефть, как это ни парадоксально, в конечном счете связано с мировым кризисом истощения ресурсов и загрязнения окружающей среды. В 1999 г. совместные меры, принятые Мексикой, Венесуэлой, Великобританией и Норвегией, привели к некоторому подъему цен на нефть. В будущем, по завершении перестройки нефтепереработки и в связи с истощением ресурсов неизбежен новый рост цен.

В России добыча нефти сократилась с 624 млн т в 1988 г. (в СССР основная доля была российской) до 290 млн т в 1996 г. Гигантское Самотлорское месторождение в 1980 г. дало 146,2 млн т (почти четверть советской нефти), в 1997 г. – 14,7 млн т, а в 2010 г., по прогнозу, ожидается всего 2,6 млн т [3].

Себестоимость российской нефти составляла около 10–12 долл./баррель. Кризис 17 августа 1998 г. повысил рублевую, но снизил долларовую цену нефти. Стало временно выгодно ее экспортировать.

Ресурсы природного газа

Ситуация с ресурсами природного газа в целом лучше. Но хотя разведанные его запасы в расчете на углеводороды больше, чем нефти, они тоже конечны. Когда будут исчерпаны запасы нефти, основным энергетическим и химическим сырьем останется природный газ, и рост его добычи и потребления ускорится. После нефтяного кризиса 1973 г. добыча природного газа шла в полтора раза быстрее, чем нефти. Мировые запасы природного газа составляют сейчас около 350 трлн м³, в том числе разведанные – 136 трлн м³ [4]. Если разделить последнюю цифру на предполагаемое потребление газа в 2010 г. (3,5 трлн т), получится около 40 лет. Иными словами, истощение ресурсов природного газа наступит не намного позже, чем нефти.

Здесь также можно найти контраргументы. В XX в. открыт ряд огромных месторождений природного газа: Северное море, северные районы Африки, Иран, север Западной Сибири. Пока скорость открытия новых месторождений несколько превышает темпы роста газодобычи. Следует, однако, учесть, что по истощении нефти потребности в газе будут значительно выше и его ресурсов хватит в лучшем случае на 60–70 лет.

Вскоре после Второй мировой войны началось строительство газопровода Саратов-Москва. Тогда же был построен газопровод Дашава-Киев. С тех пор потребности и добыча газа выросли во много раз, и сейчас саратовский и дашавский газ практически исчерпан. Добыча газа у нас все более смещается в районы Крайнего Севера, становясь тем самым все дороже. 70% российского газа добывается на двух гигантских месторождениях в Уренгое и Ямбурге. Готовятся к эксплуатации газовые скважины на полуострове Ямал и на шельфе Северного ледовитого океана. На американском континенте добыча газа также смещается в северные районы Канады и на Аляску.

Очень дорого, значительно дороже нефти, обходится транспорт газа по газопроводам. Стоимость транспорта 1000 м³ газа из Уренгоя и Ямбурга в Москву и Петербург составляет 11–13 долл., в Киев и Минск – 20–25 долл., в Западную Европу – 40–44 долл. Главная цель работ по получению жид-

ких продуктов из газа, которые ведутся в США, – сократить расходы на транспорт. Например, метанол, полученный из природного газа на Аляске и затем перевезенный в штат Иллинойс, будет стоить вдвое дешевле, чем метанол из природного газа, транспортированный по газопроводу Аляска-Иллинойс.

Основное применение природного газа – чисто энергетическое, для замены на электростанциях мазута, который подвергается теперь более глубокой переработке. Используют газ в различных отопительных устройствах и в домашнем хозяйстве. Применение газа непосредственно в транспортных средствах, как отмечалось, невелико, равно как и его сжижение с целью использования в качестве моторного топлива, но по мере исчерпания нефти значение газа должно возрастать.

Невелик и общий объем химической переработки природного газа (2,0–2,5%). Это связано отчасти с тем, что основной компонент последнего – метан (90–99%) – очень малореакционноспособное соединение. Во всем мире, в том числе и в России, проводится огромный объем научно-исследовательских работ по поискам путей химической переработки метана в ценные вещества. Пока практически единственным методом химической переработки метана является его паровая конверсия с получением синтез-газа ($\text{CO} + 3\text{H}_2$) на никелевых катализаторах. Водород из синтез-газа далее используют для получения аммиака, а смесь состава $\text{CO} + 3\text{H}_2$ – для синтеза метанола. Водород в XXI в. будет необходим для самых разнообразных химических и энергетических целей. В связи с новой структурой нефтепереработки не будет водорода, который образовывался в процессе риформинга и использовался далее для гидроочистки нефти. Получение водорода из синтез-газа пока остается единственным (и, заметим, очень дорогим) способом.

Три года назад несколько фирм опубликовали программу работ по получению диметилового эфира $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (ДМЭ) из синтез-газа [5]. При комнатной температуре ДМЭ – газ, но при минус 25°C он сжижается. Под небольшим давлением ДМЭ может быть помещен в баки дизельных двигателей. Па-

раметры его сгорания соответствуют параметрам дизельного топлива, но он дает меньше токсических выхлопов и может рассматриваться как топливо XXI века. Несомненно, что в следующем столетии появятся и другие способы химического использования природного газа, важность которых будет возрастать по мере исчерпания нефти.

Очень велики ресурсы газа в газогидратных месторождениях. При высоких давлениях и низких температурах метан способен образовывать гидраты, соединения включения $\text{C}_2\text{H}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, в которых молекулы метана внедряются в пустоты кристаллических структур, составленных из молекул воды. В природных условиях гидраты метана существуют в районах вечной мерзлоты или под дном океана. Например, на глубине океана 700 м уже при 10°C давление достаточно для образования гидратов. Запасы метана в виде гидратов (10^{16}м^3) значительно превосходят запасы газа в природном состоянии, но технология их добычи со дна океанов или из-под слоя вечной мерзлоты, не наносящая непоправимого вреда обществу, пока не разработана. Есть опасность, что начало их разработки может инициировать тектонические сдвиги и большое выделение метана в атмосферу, что повысит ее температуру, поскольку это один из газов, создающих парниковый эффект.

Метан скапливается также в угольных пластах. Количество его сопоставимы с ресурсами каменного угля (10^4 млрд т), или близки к запасам в газовых месторождениях. Однако добывать метан пока также не умеют.

По запасам природного газа (в основном метана) Россия находится на первом месте в мире: разведанных запасов около 49 трлн м^3 (37% мировых запасов). В отличие от нефти добыча газа в нашей стране не падает, а растет. Но запасы газа в эксплуатируемых месторождениях быстро сокращаются, а его добыча и транспорт дорожают. В этой связи вряд ли правильным можно назвать решение правительства в 70-х годах о строительстве газопроводов для широкого транспорта газа на Запад с целью получения валюты. Лучше было бы поберечь газ до лучших времен.

**Другие источники
энергетического сырья**

Запасы каменного угля значительно превосходят запасы нефти и газа. Однако многие каменноугольные шахты закрываются из-за нерентабельности. Легко добываемый уголь уже добыт. К тому же это экологически грязное топливо, содержащее много золы, серы, вредных металлов, которые загрязняют атмосферу при сгорании.

Химическая переработка угля дорога и по масштабу значительно уступает нефте- и газохимии. Она сильно сократилась со времени Второй мировой войны, когда немцы, не имевшие своей нефти, разработали два процесса получения жидкого топлива из угля – каталитическое гидрирование угля (бергинизация) и упомянутый выше синтез Фишера-Тропша. В качестве сырья для получения синтез-газа теперь используют не уголь, как во время войны, а природный газ (хотя и это дорого). Завод фирмы «Сасол» по получению жидкого топлива из угля близ Йоханнесбурга в ЮАР дотируется государством как национальное достояние. Стоимость жидкого топлива на них составляет 450 долл. за тонну, и сейчас эти заводы переходят на синтезы органических веществ.

Журналисты любят писать о «возобновляемых» экологически чистых источниках энергии (солнечная энергия, энергия воды, ветра, приливов, морских течений). Однако в общем балансе источников энергии их использование малоэффективно. Гидроэнергетика дает в настоящее время 12-13% общего производства энергии. Ресурсы многих рек уже исчерпаны. Даже если удастся поднять эту цифру до 20% (что маловероятно), картина вряд ли существенно изменится.

Академик П.Л. Капица неоднократно обращал внимание на то, что солнечная энергия – рассеянная: оптимально с 1 м² освещенной Солнцем поверхности в умеренных широтах можно получить не более 100 Вт энергии [6]. В.А. Легасов и И.И. Кузьмин задались вопросом, можно ли для использования солнечной энергии покрыть пустыню Каракумы самыми дешевыми приемниками такой энергии – алюминиевыми нагревателями [7]. Расчет показал, что при этом необходимо затратить значительно больше энергии,

чем удастся получить, и, кроме того, производство нужного количества алюминия приведет к глобальному загрязнению атмосферы.

В Калифорнии (США), в Израиле, на курортах Турции можно увидеть дома, на крышах которых установлены кремниевые солнечные батареи. Но, во-первых, это дорого, во-вторых, здесь и без того тепло, а в-третьих, в лучшем случае этой энергии хватит для нагрева воды, потребляемой жильцами небольшого дома.

Работы по использованию геотермической энергии, энергии ветра, приливов и морских течений, несомненно, помогут решить некоторые частные задачи, но они не повлияют на общую картину. При сохранении существующей тенденции речь пойдет об увеличении потребления энергии не на проценты, а на порядки.

Единственный крупный источник энергии на ближайшее будущее, кроме сжигания ископаемого топлива, – это атомная энергетика. В Калифорнии на АС производится 35%, в России – 12% [8]. Запасы урановых руд также конечны, но при экономном использовании их хватит на несколько тысяч лет. Надо преодолеть предубежденность общества против строительства атомных электростанций, которые дают значительно меньше загрязнений, чем сжигание нефти и угля. Суммарная радиоактивность выбросов золы угольных котельных во много раз превышает суммарную радиоактивность в Чернобыле [9]. По разработанной американцами шкале опасности различных видов воздействия на человека, радиация стоит лишь на 26-м месте [10].

Ресурсы атомной энергетикой могут быть практически бесконечными, если ученые решат проблему управляемого термоядерного синтеза. Однако физики все дальше (теперь уже на XXII в.) отодвигают крупномасштабное практическое овладение термоядерной энергией. При большом энерговыделении встанет вопрос о перегреве атмосферы в результате избытка тепла. Кроме того, замена ископаемого органического сырья на атомную энергию не решит вопроса о сырье для химических синтезов, в том числе для синтеза жидкого топлива. Нельзя ска-

зять, что эти проблемы не решаемы. Существуют еще большие ресурсы углекислого газа и карбонатов, углерод которых можно использовать для органических синтезов, но такие процессы очень энергоемкие. Кроме того, важно, чтобы выход был найден раньше, чем исчерпаются запасы нефти и газа.

Наконец, кончаются запасы не только энергетического сырья, но и различных руд, добыча которых будет обходиться все дороже. На наших глазах практически истощились запасы железной руды Магнитной горы на Урале, казавшиеся когда-то неисчерпаемыми.

Ресурсы воды

Ученые обращают внимание еще на одну опасность, наметившуюся в последнее время, – дефицит пищи, вызванный, в свою очередь, дефицитом воды [11]. Долгое время потенциал урожайности считался бесконечным. Проводились расчеты количества падающей на Землю солнечной энергии, необходимой для фотосинтеза. Однако энергия – не единственное условие получения пищи: должны быть вода и почва, обеспечивающие поступление необходимых питательных веществ для синтеза углеводов, белков, жиров и других компонентов.

Суть «зеленой революции» в 60–70-х годах состояла во внедрении новых урожайных сортов, полученных на основе достижений генетики, использования удобрений, гербицидов, орошения, введения правильных севооборотов. Однако если в Азии и Америке все это привело к значительному увеличению плодородия земли, то в Африке и Австралии ситуация к лучшему не изменилась. В Африке урожайность выросла лишь в областях с хорошими почвами и орошением: в долине Нила, в Южной Кении и Зимбабве. Дело в том, что в Африке и Австралии не хватает воды. Сейчас то же наблюдается в Азии и в Америке.

Одной из причин дефицита воды считается повышение температуры атмосферы – так называемый парниковый эффект [12]. С 1880 по 1990 г. средняя температура атмосферы в среднем повысилась на 0,8°С.

Цифра кажется небольшой, но в глобальном масштабе она существенна. К тому же в 90-х годах ускоренно росла температура атмосферы, которая, по различным данным, была в 1997 и 1998 гг. максимальной за все годы метеорологических измерений. Необходимость борьбы с парниковым эффектом отмечалась на Всемирных конференциях в 1992 г. в Рио-де-Жанейро и в 1997 г. в Киото*.

По-видимому, значительно более важный фактор – увеличение расхода воды на бытовые и промышленные нужды. Сегодня прибыль от потребления воды городским хозяйством и промышленностью намного превышает прибыль от орошения сельскохозяйственных земель. Поэтому продолжается изъятие последних на другие цели. В Китае в 1994 г. крестьянам запретили дальнейшее использование водных источников вокруг Пекина.

Снижается уровень воды во многих реках. Хуанхэ в 1972 г. впервые не достигла Желтого моря, а в 1996 г. исчезла уже на границе провинции Шаньдун, где производится 20% пшеницы и 14% кукурузы Китая. В США река Колорадо теряет свой след в пустыне Аризона, редко достигая океана. Амударья и Сырдарья не доходят до Аральского моря, что привело к его высыханию и к ухудшению экологии.

Мир вступает в новый период, когда такое нужное для человека вещество, как пресная вода, становится дефицитом. Пока еще рассматриваются новые ирригационные проекты по использованию Тигра и Евфрата в Турции и Меконга во Вьетнаме. Но в целом дальнейшее увеличение орошения приносит больше вреда, чем пользы. В Саудовской Аравии и Арабских Эмиратах получают пресную воду из морской, но это очень дорого и для других, менее богатых и более населенных, стран неприемлемо.

Дефицит пищи

До 80-х годов суммарное производство зерна постоянно росло, но к 1985 г. оно достигло максимума, а в расчете на душу населения перешло за его предел. На производ-

* Объективности ради следует сказать, что существует точка зрения и о положительном влиянии повышения концентрации CO₂ в атмосфере [13].

ство 1 кг говядины в среднем тратится 7 кг зерна, на 1 кг свинины – 5 кг зерна, на 1 кг птичьего мяса – 3 кг зерна, а на 1 кг прудовой рыбы – 2 кг зерна. Поэтому производство других пищевых продуктов следует той же закономерности (таблица 2). Резко увеличились цены на зерно. На Чикагском зерновом рынке в апреле 1996 г. пшеница стоила выше 7 долл. за бушель (около 36 л), а кукуруза – выше 5 долл., что является рекордом для США.

Исключительно благоприятный климат, тепло и влага, а также применение передовой агротехники и удобрений способствовали тому, что США вышли на второе место в мире после Китая по суммарному сбору урожая. Но в Китае все зерно (более 400 млн т в год) идет на собственное потребление, и часть даже импортируется, а в США половина зерна (около 100 млн т в год) экспортируется. Другими экспортерами являются Канада, Австралия, Аргентина, Таиланд, Франция. Число экспортеров зерна из года в год падает, а число импортеров растет. Импортными являются развивающиеся страны – Китай, Индия, Индонезия, Мексика и большинство стран Африки.

Таким образом, все большее число стран мира зависит от США в снабжении пищей. Ответственность одной страны мира за половину экспорта зерна очень опасна. На благосостояние самих американцев это повлияет мало (вряд ли они почувствуют повышение цены батона хлеба на 5–10 центов), но в бедных странах приведет к голоду. По мере опустошения закровов США голод будет распространяться дальше.

Дефицит зерна на мировом рынке, кроме нехватки воды, объясняется еще несколькими причинами. Пахотная площадь, приходящаяся на одного человека в мире, в 1950 г. составляла 0,23 га, а в 1995 г. – 0,12 га. Уменьшение пахотных земель вызвано как

эрозией почвы, так и изъятием земли на промышленные цели и городскую застройку. В СССР в 50-х годах освоили 25,5 млн га целинных земель, но уже через 20 лет урожай на них сильно снизился из-за эрозии почвы. Печальный опыт СССР повторили США: в 70-е годы там была освоена своя целина, и сейчас она также подвергается эрозии.

Послевоенный рост сельскохозяйственной продукции в значительной степени был вызван расширением применения удобрений. Их производство увеличилось с 14 млн т в 1950 г. до 146 млн т в 1990 г., но затем упало до 128 млн т в основном за счет свертывания производства в бывшем СССР, который являлся мировым лидером в этой области. В США используют сейчас 20 млн т удобрений, в Китае – 28 млн т, в Индии – 14 млн т. В ряде стран рост применения удобрений уже не дает прибавки к урожаю. Лимитировать стали не удобрения, а вода, эрозия и засоление почв.

К России последнее не относится. Сильное падение урожайности в настоящее время вызвано именно сокращением производства и потребления удобрений, отсутствием у крестьян денег на оплату удобрений и сельхозтехники.

Наблюдается и сокращение рыбных запасов из-за избыточного лова. После 1989 г. прироста улова не было, а на душу населения потребление уменьшилось на 11%. Емкость рыбных бассейнов достигла биологического предела.

По мнению Л. Брауна [12], с 1990 г. мир переходит от периода избытка к периоду дефицита воды, пахотной земли, всех видов пищи (см. табл. 2).

Снижение производства зерна, мяса, рыбы будет продолжаться. Особенно пострадают при этом слаборазвитые и развивающиеся густонаселенные страны.

Индикаторы обеспеченности населения Земли пищевой продукцией

<i>Индикатор</i>	<i>1950-1990 гг.</i>	<i>После 1990 г.</i>
Производство зерна на 1 чел.	Подъем на 40% с 1950 до 1984 г	Падение на 15% с 1984 до 1995 г.
Производство рыбы на 1 чел.	Удвоение с 1950 до 1989 г.	Падение на 7% с 1989 до 1995 г.; будет продолжать падать при росте населения
Цены на зерно	Уменьшение (в реальных ценах) с 1950 по 1993 г.	Подъем с флуктуациями
Запасы зерна	Достаточные, часто избыточные	Несоразмерно низкие
Необработанные земли	Необработанных земель довольно много	Необработанные земли практически отсутствуют
Площадь зерновых на 1 чел.	Уменьшается медленно до 1981 г., затем быстрее	Быстро уменьшается по мере роста народонаселения
Площадь орошаемых земель на 1 чел.	Увеличение на 28% с 1959 до 1979 г.	Сокращается с 1979 г. и будет сокращаться далее
Использование удобрений на 1 чел.	Рост в 5 раз с 1959 по 1989 г.	Уменьшение с 1989 г., дальнейшего роста не будет
Влияние изменений климата	Влияние стало заметным с подъемом температуры после 1979 г.	Более интенсивные тепловые волны сведут на нет усилия по увеличению урожайности
Резервы неиспользованных технологий	Огромные в начале периода, но уменьшились со временем	Сильно уменьшились, серьезных надежд на будущее нет
Водная политика	Постепенная интенсификация	Конкуренция между странами, между городом и селом
Политика в области производства и потребления пищевых продуктов	Доминирует избыток продукции, конкуренция между экспортерами за рынки	Доминирует недостаток продукции, конкуренция между импортерами

В условиях нехватки воды, пахотных земель и продолжающегося роста народонаселения правительства должны выбрать правильную стратегию. Сокращение народонаселения является одной из первоочередных задач. Существуют и другие резервы: изменение водной политики, выбор между водой для домашних нужд и водой для орошения,

сокращение использования продуктов на непищевые цели (например, зерна на получение технического этилового спирта), перевод земель, используемых под технические культуры, например, табак, под пищевые культуры. Как считает Ж. Медведев [11], необходимо постепенное увеличение сельского населения за счет городского.

Все эти меры полезны, но они рассчитаны на длительный срок и не смогут быстро изменить ситуацию.

Стратегия выживания человечества

Глобальной стратегией выживания человечества в условиях дефицита энергетических, сырьевых и пищевых ресурсов должно стать ограничение потребления.

Мир в XX столетии создал странную цивилизацию, основанную на легковом автомобиле. Большая часть нефти и значительная часть газа тратятся на получение моторного топлива для автомобилей. На многие другие нужды, особенно в развивающихся странах, ресурсов нефти и газа скоро просто не останется. Выходом из ситуации мог бы быть отказ от легкового транспорта как средства передвижения и сокращение числа поездов. На основании своего опыта выступлений в различных аудиториях на тему о кризисе ресурсов могу сказать, что это предложение вызывает наибольшее возражение. Но как ни заманчиво каждому взрослому жителю Земли иметь свой автомобиль, во-первых, на это не хватит ресурсов, а во-вторых, если такое случится, мы задохнемся от отравления атмосферы.

В последнее время резко возросло производство тары, которая стала главным компонентом городского мусора. На ее производство тратится огромное количество полимеров, получаемых из нефти и газа. В магазинах каждый кусочек колбасы или сыра обернут в пленку, далее в пленку заворачивается большой кусок, и все это укладывается в пластмассовый пакет. Такое количество тары явно избыточно. При сжигании полимерного мусора образуются чрезвычайно вредные вещества диоксины, борьбой с которыми занимаются многие экологические организации. Чтобы уменьшить выброс диоксинов, необходимо существенно сократить производство тары.

Надо ограничить потребление воды. Во всяком случае, для полива городских улиц, мытья автомашин и других не самых жизненно важных целей. Надо переходить от говядины, на производство которой идет много зерна, к птичьему мясу.

Известно, что леса бассейна Амазонки выделяют значительную часть кислорода, необходимого для нашего дыхания (по некоторым данным, не очень точным, до одной трети). «Зеленые» едят, что эти леса нещадно вырубаются. Но кто же их вырубает? Не бразильцы, а в основном североамериканские компании. Точно так же азиатские леса вырубаются японскими компаниями, производящими бумагу. Значит, надо сокращать производство и потребление бумаги.

Конечно, решить все проблемы очистки воздуха, воды, почвы не удастся прежде всего потому, что это очень дорого. Надо составить список экологических проблем по мере их важности и отпускать средства, в первую очередь, на решение глобальных, а не локальных задач. Главной является, по-видимому, очистка выхлопных газов автомобилей и электростанций. Выбросы промышленных газов по рангу опасности стоят ниже, но и с ними надо бороться всем странам.

Сейчас самое главное – убедить мировое сообщество, что глобальные меры надо применять уже сегодня, так как истощение ресурсов, загрязнение окружающей среды и рост народонаселения идет слишком быстрыми темпами.

Ясно, что экономика, направленная на неограниченный выпуск товаров, совершенно неспособна решить возникшие проблемы. Как писал академик Н.Н. Моисеев [14], будущее мира должно быть таким: принцип «не навреди себе» необходимо заменить моралью «сделай все, чтобы и твоим потомкам было не хуже, чем тебе».

Отсюда возникает вопрос о целях развития человечества. К чему надо стремиться? Говоря упрощенно, есть два образа жизни: революционный, или «западный», и эволюционный, или «восточный». Первый ориентирован на потребление и в то же время на быстрое развитие общества, науки, культуры. Но это ведет к огромным тратам ресурсов и приближает конец света. При восточном образе жизни часто можно ограничиться малым, получать удовольствие от простого созерцания. При этом продолжительность существования цивилизации продлится.

Что касается науки, которая «что-нибудь придумает», найдет новые источники сырья, новые виды энергии, резко повысит урожайность, то я также надеюсь на подобные чудеса. Но дело в том, что такие открытия должны быть, во-первых, сделаны быстро, в ближайшие 10-20 лет, во-вторых, не должны быть дорогими и, в-третьих, должны иметь глобальный характер.

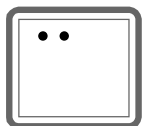
Быстрое сокращение запасов сырья, воды, пищи в масштабах всей Земли – объективный факт, который при продолжающемся росте народонаселения и стремлении увеличить потребление угрожает ближайшему будущему мира. Надо надеяться, что будет создана новая концепция общественного развития, которая обеспечит длительное существование человечества и будет принята большинством стран планеты.

Литература:

1. Наука на грани тысячелетий. Новосибирск: НГУ, 19. Вып. 1. С. 24-31.
2. Cannon J.S., Azimi S.L. Reformulated gasoline cleaner air on the road to nowhere // Int. J. Hydrogen Energy. 1995. V. 20. №12. P. 69-76.

3. «Российская газета», №25, 1997.
4. «Вестник РАН», №2, 1996. С. 101-105.
5. Proc. IV Natural Gas Conversion Symp. (Kruger National Park, South Africa, 1995). Amsterdam: Elsevier, 1997.
6. «Успехи физических наук», №2, 1976. С. 307.
7. «Природа», №2, 1981. С. 6-18.
8. «Успехи физических наук», №11, 1998. С. 1135-1146.
9. «Экология и жизнь», №1, 1996. С. 634-648.
10. Израэль Ю.А. Радиоактивное загрязнение земной поверхности // «Вестник РАН», №10, 1998.
11. «Вестник РАН», №9, 1998. С. 1081-1085.
12. Tough Choice. Facing the Challenge of Food Scarcity. N.Y. – L.: W.W. Norton Co, 1996.
13. «Вестник РАН», №6, 1994. С. 1081-1085.
14. Моисеев Н.Н. Время определять национальные цели // Собр. соч. М.: МНЭ-ПУ, 1997. Т. 1-3.

Публикацию для «РВВ» адаптировал соб. инф.



Н.П. Безуглова

Взаимодействие деловых культур в международном бизнесе. Учебный модуль.

– М.: ВАВТ, 2005. – 78 с.

Модуль подготовлен кандидатом философских наук, доцентом ВАВТ Н.П. Безугловой и представляет собой учебное пособие для студентов и слушателей, желающих избежать неудач и просчетов при общении представителей разных культур. Значительная часть книги посвящена сопоставлению культур. Дается обзор трёх классических исследований, посвященных изучению культурных различий: Э.Холла (США), Г. Хофстеде (Дания) и Ф. Тромпенарса (Нидерланды).

На основе многочисленных примеров предлагаются практические рекомендации по стилю делового поведения.

К модулю прилагаются: словарь специфических терминов, тесты и ответы на них, комментарии к деловым ситуациям, контрольные вопросы и список литературы (источники в основном на иностранных языках).

Ознакомиться с данным учебным модулем можно в библиотеке ВАВТ.