

УДК

**ЭНЕРГЕТИКА, ХИМИЗАЦИЯ И ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО – ВЫЗОВЫ
НОВОГО ВРЕМЕНИ**
ENERGY, CHEMICALS AND CIVIL SOCIETY ARE CHALLENGES OF THE NEW ERA

Валерий Вениаминович Бабкин
Valery V. Babkin

Международный институт проблем химизации современной экономики, Россия, Москва
International Institute of Chemicalization Problems of the Modern Economy, Russia, Moscow
(e-mail: bvv@amerop.ru)

Аннотация: Анализируется ситуация с мировой энергетикой, определяются общие принципы программы предупреждения катаклизмов, включая контуры плана предстоящей работы практически во всех отраслях национальной экономики. Проводятся параллели между энергетикой и химизацией, заостряется внимание на глубокой взаимосвязи и неразделимости важнейших секторов промышленного потенциала страны. Приводятся положения концепции стратегии химизации экономики России, рассматривается влияние высоких переделов сырья на энергоёмкость ВВП России.

Abstract: The situation with the global energy sector is analyzed, the general principles of the cataclysm prevention program are determined, including the contours of the plan for forthcoming work in almost all sectors of the national economy. Parallels are drawn between energy and chemicalization, focuses on the deep interconnection and inseparability of the most important sectors of the country's industrial potential. The provisions of the concept of the chemicalization strategy of the Russian economy are presented, the influence of high redistribution of raw materials on the energy intensity of Russia's GDP is considered.

Ключевые слова: мировая энергетика, концепция стратегии химизации экономики России, высокие переделы сырья, энергопользование и энергоёмкость, вторичные энергоресурсы.

Keywords: world energy, the concept of the strategy of chemicalization of the Russian economy, high redistribution of raw materials, energy use and energy intensity, secondary energy resources.

В настоящее время в Ассоциации «Энергетика и гражданское общество» ведется интенсивная подготовка к Московскому Форуму «Мировой энергетический баланс будущего и перспективы природного газа - XXI век» при этом его участники отдают себе отчет, что необходимо провести не только глубокий анализ ожидающий нас ситуации с мировой энергетикой, но и в целом определить общие принципы программы предупреждения предстоящих катаклизмов, включая контуры плана предстоящей работы практически во всех отраслях национальной экономики. Авторы настоящего сообщения не являются энергетиками по профессии, они химики со стажем более 55 лет на руководящих должностях в химической промышленности, что позволило им провести не только параллели между энергетикой и химизацией, но также заострить внимание на глубокую взаимосвязь и неразделимость этих важнейших секторов промышленного потенциала страны, что по существу делается впервые в ходе стратегического планирования и прогнозирования.

Для начала проведем короткий теоретический экскурс:

Поскольку перенос четырех электронов от воды для фиксации одной молекулы двуокиси углерода требует не менее восьми квантов света, теоретическая эффективность связывания равна $2,7:8 \times 100 = 33\%$. Эти расчеты сделаны для красного света; ясно, что для белого света эта величина будет соответственно ниже. В наилучших полевых условиях эффективность фиксации в растениях достигает 3%, однако это

возможно лишь в короткие периоды роста и, если пересчитать ее на весь год, то она будет где-то между 1 и 3%.

На практике в среднем за год эффективность фотосинтетического преобразования энергии в зонах с умеренным климатом составляет обычно 0,5–1,3%, а для субтропических культур – 0,5–2,5%

Растения – уникальные приемники и преобразователи лучистой энергии. Они поглощают ее, трансформируют в потенциальную энергию химических связей и в конечном счете образуют биомассу, которая участвует в естественном круговороте веществ и потребляется живыми существами, в том числе и человеком. Применение минеральных удобрений повышает эффективность фотосинтетического преобразования энергии. Поэтому именно растения К. А. Тимирязев считал истинными нашими кормильцами, подчеркивая, что живая сила световых волн, так сказать, слагается в запас в растении, и этим запасом человек пользуется в топках своих машин, в организме своих домашних животных, в своем собственном теле. Но в процессе фотосинтеза зеленый покров планеты выделяет еще и свободный кислород, столь необходимый всему живому.

Его не зря называют легкими планеты – ведь только зелёный покров выделяет кислород. Эта проблема с развитием техносферы существенно обостряется. «При современном топливном балансе, – как справедливо отмечал ещё академик АН СССР А. П. Александров, потребление кислорода на сжигание топлива примерно в 5 раз превосходит потребление кислорода всем человечеством Земли. На территориях многих промышленных стран производство кислорода в процессе фотосинтеза уже в несколько раз ниже, чем его потребление, и эти страны могут существовать только за счет притока кислорода из экваториальных районов и от океанов, где производство кислорода в результате фотосинтеза намного превышает его потребление». Яркий пример тому – всем набившие оскомину США. Эта крупнейшая капиталистическая держава, расходуя кислорода в полтора раза больше, чем дает его Североамериканский континент, давно находится в долгу перед другими регионами мира. Взамен США исправно «поставляют» соседним странам загрязняющие атмосферу промышленные выбросы и кислотные дожди. Экология еще раз подтверждает тот непреложный факт, что капитализм по самой своей природе может существовать лишь за счет присвоения чужого.

Однако нехватка кислорода в ряде районов земного шара – лишь один из симптомов той общей опасной болезни, от которой страдает современная цивилизация. Сейчас человек вовлекает в хозяйственный оборот почти всю живую и неживую материю. Масштабы его вмешательства колоссальные. Значит, столь же велики и последствия. Развивая традиционную энергетику и в целом техносферу, мы оказываем прогрессирующее антропогенное воздействие на окружающую среду, в результате чего нарушается природное равновесие, рвутся эволюционные связи, возникают диспропорции, снижается эффективность фотосинтеза, уменьшается коэффициент использования солнечной радиации.

Теперь снова вернемся практике.

Нами три года назад был основан Международный институт проблем химизации современной экономики (МИПХСЭ), который объединяет 165 крупных ученых и специалистов в области химии, нефтехимии и сопредельных отраслях, который подготовил серьёзные обоснования для корректировки действующей в настоящее время «Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса России на период до 2030 года», разработанной по заданию Минпромторга и Минэнерго без какого либо конкурса некоей кампанией СПГ не имевшей в своем составе ни одного специалиста по указанной теме и конечно тяготеющей к экспортно-сырьевой модели экономики. Эта стратегия даже при достижении всех, предусмотренных ею целевых показателей не только не обеспечивает

продовольственную безопасность страны, но и смещает Россию по степени химизации экономики до уровня самых отсталых стран Африканского континента.

Показатель	США	Россия
<i>Добыча нефти</i>	3,24 млрд. бар.	3,76 млрд. бар.
<i>Добыча газа</i>	751,1 млрд. м ³	642,2 млрд. м ³
<i>Количество ГПЗ</i>	531	43
<i>Мощность ГПЗ</i>	570 млрд м ³	100 млрд м ³
<i>Количество извлекаемых из газа ценных компонентов углеводородов (C₂-C₅ и газовый бензин)</i>	80 млн тн	18 млн тн
<i>Производство полимеров</i>	26 185 тыс. тн	7 730 тыс. тн

Примечание: при ликвидации потерь фракции C₂- C₅ в России в объеме 39,8 млн тн можно было бы ожидать производство 57,8 млн тн, что отвечает различиям в составе исходного сырья США и России.

Рисунок 1 – Сравнительные данные по переработке сырых углеводородов за 2016 г.

Вот самый свежий пример. В 2018 г. в России произведено 22 млн. т. азотных удобрений из них 13 млн. т. преодолев серьёзную конкуренцию со стороны Китая, отправили на экспорт, где они внесли дополнительный вклад в создание профицита на мировом рынке этой продукции начального передела с низкой добавленной стоимостью. По существу, это замаскированная торговля природным газом, которая рано или позже будет осуждена российским сообществом, а пока Минпромторг якобы снижает долю нефтегазовых доходов бюджета и его инициатива приветствуется (**Рис.1**).

Так построена и действует стратегия Минпромторга. Здесь вполне уместно обращение к уважаемому Министерству серьёзно откорректировать стратегию в целях достижения к 2030г. более высокой степени химизации экономики (хотя бы до уровня 6,2 %) за счёт перехода к высоким переделам углеводородного сырья и других минеральных ресурсов.

Если подняться на высоту рассматриваемой проблемы ,то:

Во- первых говоря «О переходе к новому энергетическому миропорядку» речь, по существу должна идти «О глобальной перестройке всей энергетической базы, формировании новых мировоззренческих основ энергопользования и прозрачности управления энергоресурсами, отвечающего требованиям гражданского общества по повышению качества жизни мирового сообщества ».

Во-вторых, в фундаментальном труде МСИПХСЭ «Концепция стратегии химизации экономики России» есть ответ на запрос о **растущей потребности в дешевой, чистой, гибкой и удобной энергии.**

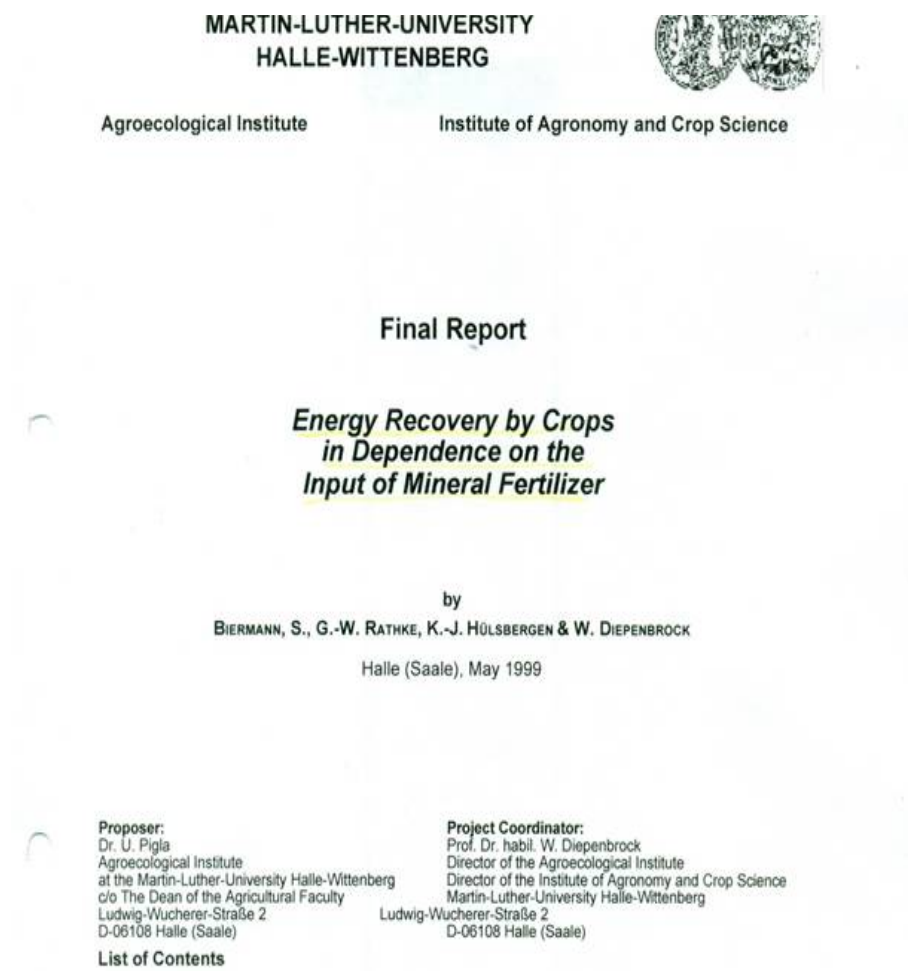


Рисунок 2 – Титульный лист отчёта

В разработанной нашим институтом указанной Концепции есть ссылка на труды академика АН СССР С.И.Вольфовича, который расчётами показал, что: «Применение минеральных удобрений позволяет за счёт интенсификации фотосинтеза растений позволяет увеличить КПД использования солнечной энергии (а это и есть самая чистая энергия) с 0,5-2,0 до 3-5 %, теоретически до 5,1%». Поскольку это утверждение уважаемого академика звучит несколько абстрактно и трудно воспринимается на слух, приведем несколько цифр из Заключительного отчёта Агрэкологического и Агрономического институтов, работающих под эгидой Die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (**Рис.2**).

В данном отчёте сравниваются сумма всех прямых и косвенных затрат энергии, необходимых для посева семян озимой пшеницы и сахарной свёклы, в зависимости от дозы внесённых удобрений (всего 10 составляющих, включая необходимые средства химической защиты растений) с энергией, получаемой с урожаем за вычетом потерь. При этом доза внесённых удобрений менялась, эксперименты проводились при разных погодных условиях на разных опытных станциях. На диаграмме представлен вариант посева сахарной свёклы и озимой пшеницы при внесении на гектар ста кг азотных удобрений.

Из данных, представленных в диаграмме (**Рис.3**) следует, что полученная энергия превосходит затраченную в среднем в (9 -10) раз.

4.4 Energy Output Compared with Energy Input

In Fig. 10 the energy output is compared with the energy input on the example of winter wheat and sugar beet in the experimental station Leipzig-Seehausen. In the graph, all values refer uniformly to the variant with 100 kg Mineral-N ha⁻¹. Each crop rotation is indicated separately. It turned out that the energy output in the yield is extremely higher than the input of fossil energy. The energy output exceeded the mean energy input by approx. the ninefold for all test years - both in winter wheat and sugar beet.

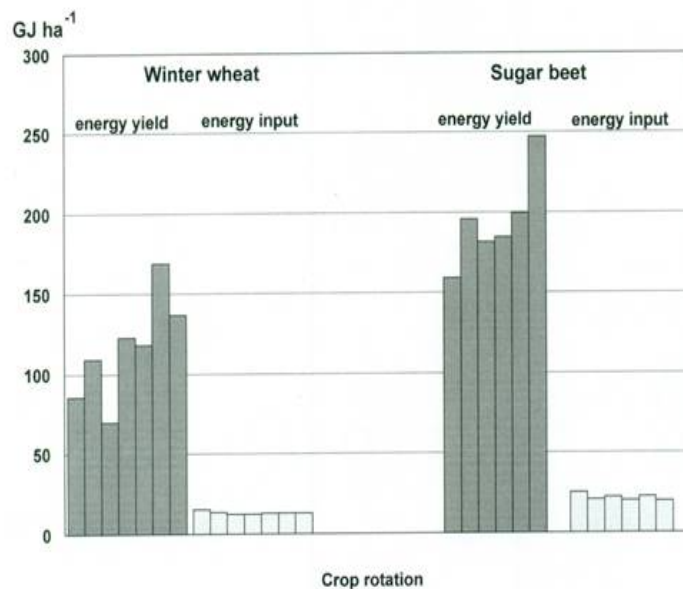
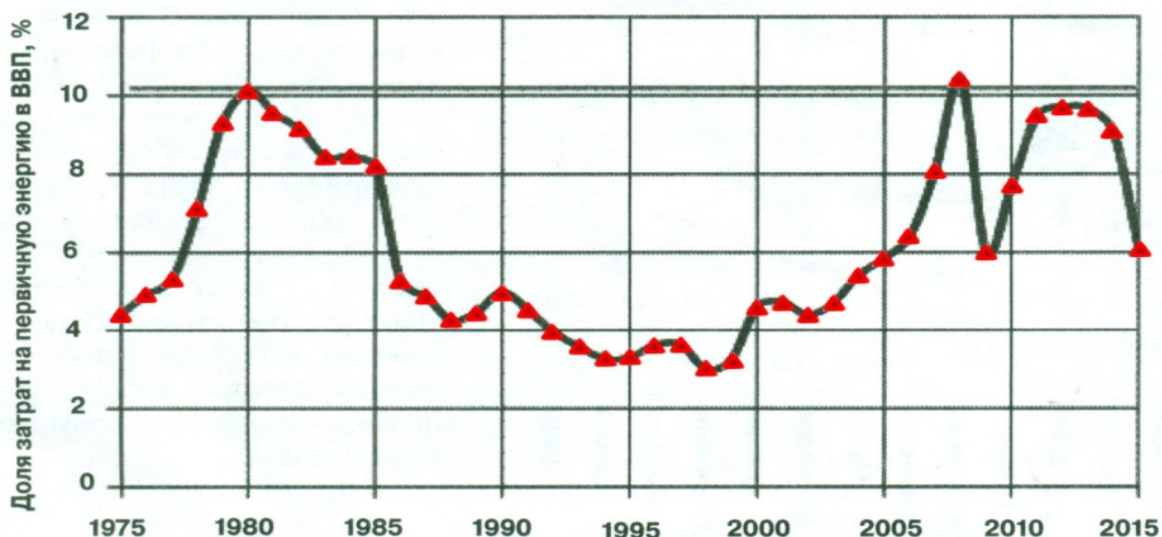


Fig. 10: Energy output (GJ ha⁻¹) and energy input (GJ ha⁻¹) on the example of winter wheat and sugar beet (experimental station Leipzig-Seehausen; 100 kg mineral-N ha⁻¹)

Рисунок 3 – Сравнение величин полученной и затраченной энергий для варианта посева сахарной свёклы и озимой пшеницы при внесении на гектар ста кг азотных удобрений, единица измерения – ГДж/га.

А теперь вернёмся к важнейшей составляющей нашей «Концепции» – «высоким переделам сырья», но посмотрим на этот показатель с другой стороны, то есть покажем, как он влияет на энергоёмкость ВВП России.

Потребление энергии на единицу ВВП – один из важнейших индикаторов, определяющих развитие экономики. Не вдаваясь в подробности, чтобы упростить сложнейшую технологическую цепочку можно даже сказать, что мы преобразуем первичную энергию в ВВП. При этом, чем выше степень переработки сырья, тем меньше в его цене доля затрат на энергию. Рассмотрев статистические данные за 40 лет (с1975 по 2015гг), РНЦ «Курчатовский институт» (*Рис.4*) пришёл к выводу, что, как только доля расходов на первичную энергию в мировом ВВП превышает 10%, в мировой экономике наблюдаются признаки кризиса.



За сорок лет доля затрат на первичную энергию в мировом ВВП дважды достигала 10%, и тогда же начинался мировой экономический кризис

Рисунок 4 – Доля затрат на первичную энергию в ВВП, %.

В среднем на товары начального передела расходуется около 80% , а на товары конечного потребления около 20% первичной энергии . Соотношение цен на эти товары обратное. Как известно, Россия входит в десятку стран с самыми высокими энергозатратами на единицу ВВП. Не разобравшись в причинах этого, российские горе-экономисты и горе - стратеги, облеченные к тому же властью, делают неправильные выводы и принимают неверные решения," вроде запрета на лампы накаливания или повышение тарифов на электроэнергию и природный газ в надежде добиться экономии. На самом же деле по основным энергоёмким производствам потребление энергии на единицу продукции в России вполне сопоставимо и с мировыми данными и с выборкой по наиболее развитым странам – участникам "Организации экономического сотрудничества и развития". А в быту потребление энергии на душу населения в год у нас составляет 1100 кВт ч, в сфере услуг- 730 кВт ч, тогда как в ЕС – 1700 и 2300 кВт ч. соответственно (данные РНЦ «Курчатовский институт»). Отсюда вывод: причина высокой удельной энергоёмкости отечественной экономики не в неэффективных технологиях, а в порочном, ведущем в тупик, экспортно – сырьевом курсе, установившемся в нашей промышленности. Надо отметить, что этому способствует и тот факт ,что страна катастрофически обеднела инженерами-химиками и научными кадрами.

Надо понять, что современные химические заводы -это мощные энерго – технологические установки, многие из них могут и должны работать автономно. В качестве примера приведу мощный химический кластер (Череповец ,Вологодской области), в создании которого авторы настоящего сообщения принимали непосредственное участие и долгие годы возглавляли его. В составе этого кластера имеется фосфорный комплекс, вырабатывающий 3,5 млн. серной кислоты, 1,2 млн. фосфорной кислоты и около четырёх млн. фосфорных и комплексных удобрений, включая уникальную единственную в стране установку по производству жидких удобрений с микродобавками. В его составе есть также и теплоэлектростанция, которая за счёт использования вторичных энергоресурсов сернокислотного производства обеспечивает электроэнергией и паром все перечисленные выше мощности. Так вот, этот комплекс не только не получает энергии со стороны, но даже излишки передаёт соседнему азотному комплексу.

Но это ещё не всё. Если вспомнить предыдущую часть настоящего сообщения, то надо добавить, что при правильном внесении всех выработанных удобрений в почву под с/х культуры, всю энергию, затраченную на производство и внесение удобрений, мы можем

вернуть в девяти - десятикратном размере, в виде выращенного урожая. Но в действительности так не происходит, т.к. около 70 % минеральных удобрений Россия отправляет на экспорт, а взамен покупает продовольствие, в частности говядину и молочные продукты, которое в большом избытке можно произвести в нашей стране и этим продуктом 4-го передела торговать с чистой совестью, без очковтирательства. Напомню, что есть **продовольственная цепочка**: газ - аммиак - азотные удобрения – сложные удобрения - растениеводство - животноводство (*Рис.5*).

На практике получается, что на один рубль, затраченный на покупку природного газа, можно получить продукции растениеводства на 250 руб, животноводства - на 600 руб. Следует отметить, что если США, Франция, Китай, Польша, Италия и др. не только полностью используют свои удобрения, но ещё покупают наши, в то время как мы продаем их, а другие страны торгуют продовольствием, то Россия, наоборот, продаёт удобрения, а покупает продовольствие, несмотря противоположные сигналы рынка. А тот факт, что Россия по экспорту продовольствия вышла на третье место в мире, внося на 1га пахоты всего 39-50 кг питательных веществ (меньше, чем Зимбабве), ярко показывает, что эти «успехи» достигаются только за счёт уменьшения плодородия почвы. Кроме того наши удобрения интенсифицируют усвоение самой чистой солнечной энергии и выделение кислорода не в нашей стране, а за рубежом.

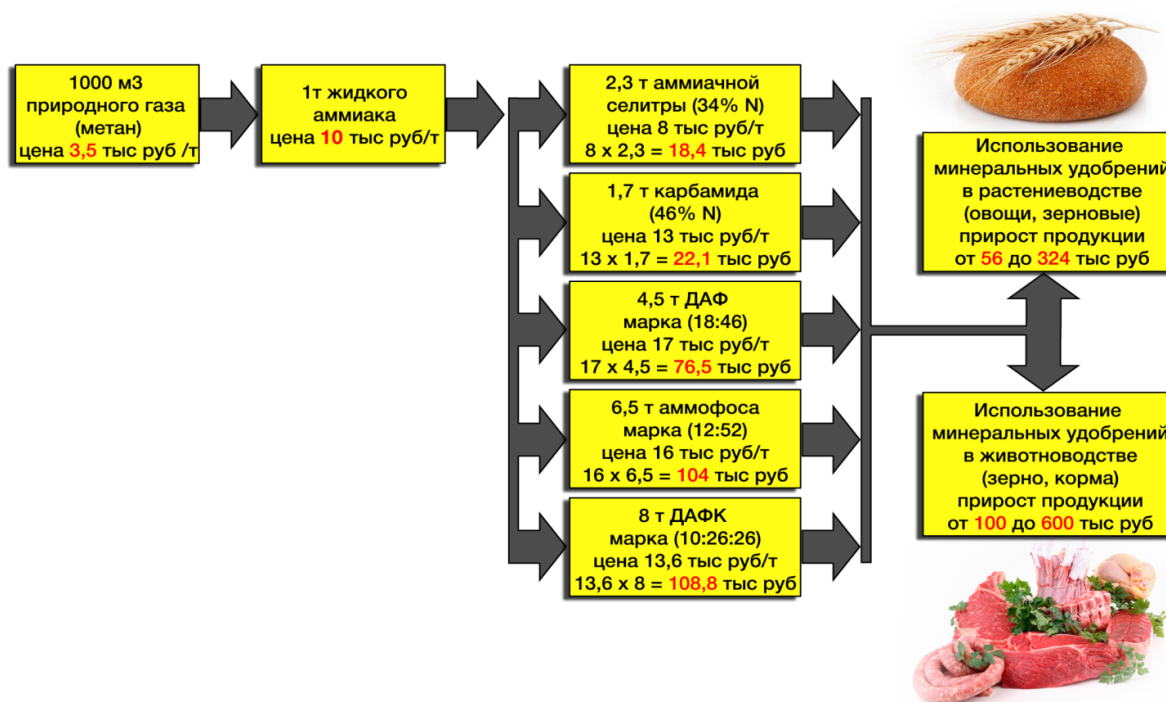


Рисунок 5 – Высокие переделы сырья(пример изменения доходов)

Хочу напомнить и о таком важном ресурсе, как пресная вода. Ведь по прогнозам в предстоящие 15 лет именно она станет наиболее дефицитным ресурсом. Цена на неё, как предсказывают учёные, поднимется выше цены на нефть, что уже стало фактом в Саудовской Аравии. К сожалению, некоторые наши «стратеги» уже призывают строить трубопроводы, чтобы торговать пресной водой. Этого ни в коем случае нельзя допустить, и я предлагаю включить такой запрет в решение форума. Продавать же пресную воду конечно нужно, но только как продукцию четвёртого передела «продовольственной цепочки». Ведь, продавая 1 кг сыра, мы продаём с ним 5000 л. пресной воды, истраченной на его производство, а с одним кг говядины мы продаём 15000 л. пресной воды. Но пока всё обстоит наоборот, мы покупаем и сыр и говядину в больших количествах за валюту, а, значит, покупаем и воду.