

Каковы возможные источники развития российской экономики в "постнефтяной" период? В статье обосновывается, что одним из таких источников могут быть водные ресурсы. Предпосылки для этого определяются международными факторами, поскольку кризисная ситуация с пресной водой обусловит резкий скачок спроса на водоёмкую продукцию и водосберегающие технологии. В России имеются колоссальные ресурсы пресной воды, использование которых позволит развить до экспортных масштабов производство различных видов водоёмкой продукции и не только ответить на потребность мирового сообщества, но и обеспечить качественный экономический рост в стране.

ВОДА - СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

В. И. Данилов-Данильян

Можно сказать, что в настоящее время основой экономики нашей страны является топливная промышленность, база для её развития - весьма значительные запасы минерального сырья. Однако эти запасы - невозпроизводимый ресурс, со временем он неизбежно иссякнет. Истощение запасов нефти, представляющей собой главную статью российского экспорта и определяющей основные источники дохода бюджета, прогнозируется через 25-30 лет. Но с 1990-х годов геологоразведка не компенсирует в полной мере отработку эксплуатируемых месторождений вновь открываемыми. Принимая во внимание это обстоятельство, некоторые аналитики прогнозируют истощение российских запасов нефти примерно через 15 лет. Во всяком случае, указывают именно такой срок, когда пытаются обосновать необходимость существенного улучшения работы геологоразведки и соответствующего увеличения ассигнований на неё. Запасы природного газа истощатся позже, но вряд ли стоит рассчитывать на то, что с помощью этого вида углеводородного сырья удастся заделать все бреши в хозяйстве, которые возникнут из-за истощения запасов нефти. Очевидно, что расширение добычи газа неизбежно ускорит иссякание и этого источника.

В рассуждениях о будущем российской экономики обычно слышатся призывы к рывку в постиндустриальный мир, к переходу от сырьевого хозяйства к высокотехнологичному. Для такого

перехода имеются важные предпосылки, но нельзя игнорировать и весьма серьёзные препятствия. По удельным экономическим показателям наша страна существенно отстаёт от развитых государств. У нас неблагоприятная демографическая ситуация, её радикальное изменение требует длительного времени. Положение усугубляется потерями интеллектуальных ресурсов из-за "утечки мозгов", и хотя в последние годы она заметно замедлилась, но уже понесённые утраты весьма значительны. Недостаток финансирования российской науки в течение более чем полутора десятилетий снизил как её результативность, так и потенциал. Эти долгосрочные факторы будут остро сказываться именно в тот период, который станет ключевым для перехода к высоким технологиям. Поэтому маловероятно, что Россия сможет в течение двух-трёх десятилетий преодолеть научно-техническое отставание от развитых стран по всему спектру высокотехнологичной продукции. Следовательно, необходимо выбрать приоритетные направления экономического развития, исходя из объективных преимуществ, которыми располагает страна. Представляется, что главное преимущество России в "постнефтяной" период - водные ресурсы, по их запасам она занимает второе место в мире.

Дело, конечно, не только в запасах, но и в мировой конъюнктуре, в ожидаемых изменениях в ней, в тенденциях водопотребления, которые отчётливо выявились в последние десятилетия, и факторах, определяющих эти тенденции. Обратимся к прогнозу роста глобального водопотребления в соотношении с наличием ресурсов пресных вод и учётом их потерь вследствие загрязнения (рис. 1). Прогноз был выполнен известным гидрологом Дж. Родда [1] около 10 лет назад, но по сути несколько не устарел, так как тенденции, об опасности которых он предупреждает, за прошедшее время только усилились. Согласно этому прогнозу, примерно между 2035 и 2045 гг. объём потребляемой пресной воды сравняется с её доступными сохранившимися ресурсами. Очевидно,



ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН Виктор Иванович – член-корреспондент РАН, директор Института водных проблем РАН.



Рис. 1. Ресурсы пресной воды, её глобальное потребление и снижение объёма водных ресурсов вследствие загрязнения [1]

что подобная ситуация - индикатор острейшего кризиса. Однако экстраполяционный прогноз такого типа не следует воспринимать как предсказание. Не все водные ресурсы, которые могут быть отнесены к экономически доступным, будут использованы даже в 2045 г. - по той причине, что они расположены в водообеспеченных (в расчёте на душу населения) странах - России, Канаде, Бразилии, Австралии (богатой месторождениями подземных вод), а проблема вовлечения этих ресурсов в хозяйство на территориях без развитой инфраструктуры очень сложна, причём значимого экономического выигрыша при современных соотношениях цен на мировом рынке не предвидится. На рисунке 2 представлена ситуация с распределением водных ресурсов в мире на душу населения, каковой она сложилась к 2002 г.

Отсюда следует, что глобальный водный кризис наступит раньше, чем одна из восходящих кривых водопотребления (соответствующая реальному развитию событий) пересечётся с нисходящей кривой доступных ресурсов (см. рис. 1). Конечно, в реальности подобное пересечение вообще невозможно: кривая водопотребления в достаточной близости к уровню предельно доступных запасов не может подниматься так, как её варианты, представленные на рисунке 1, ибо приближение глобального водного кризиса, сопровождаемое повышением региональных цен на воду и мировых цен на водоёмкую продукцию, остановит рост потребления воды. Кривые, демонстрируемые экстраполяционным прогнозом (он в подобных случаях выступает как предупреждающее знание), в ходе реализации процесса трансформируются силами, не принимаемыми во внимание при экстраполяции, - примерно так, как показано на рисунке 3. Это произойдёт с той же непреложностью, с какой выполняются законы природы. Другой вопрос - к каким экономическим, социальным и политическим последствиям приведёт такая остановка. Ответ на него определяется тем, станет ли она результатом действия стихийных сил экономического и социального развития (прежде всего рынка), перед которыми цивилизация окажется бессильной, или же итогом целенаправленных действий, призванных обеспечить устойчивое развитие цивилизации в условиях глобальной нехватки пресной воды.

Продолжение роста водопотребления с темпами, характерными для второй половины XX в., уже невозможно. В течение прошлого столетия и особенно в последние 50 лет воздействие человека на водный цикл планеты достигло глобального масштаба. Наибольшее негативное воздействие на водные ресурсы, особенно на качество воды в природных источниках, оказывает антропоген-

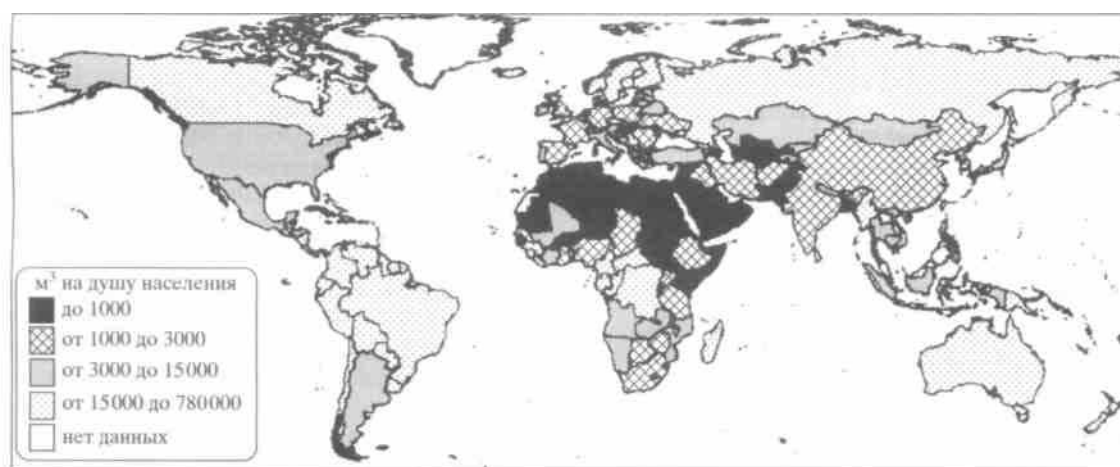


Рис. 2. Водные ресурсы на душу населения (поверхностный сток и пресные подземные воды) в 2002 г. [2]

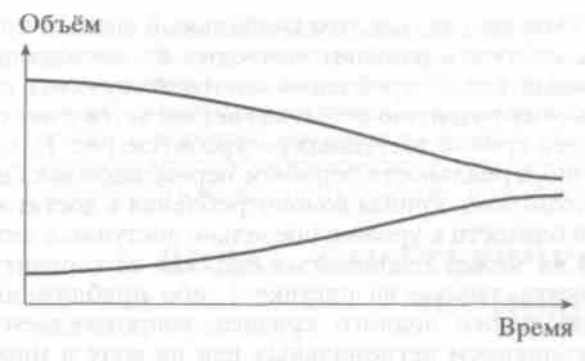


Рис. 3. Возможная динамика глобального водопотребления и доступных запасов пресных вод (с учётом их загрязнения)

ное загрязнение. В материальном производстве почти все современные массовые технологии предполагают транзит воды через технические системы, на выходе из которых вода имеет существенно больше растворённых и взвешенных загрязняющих веществ, чем на входе. Сброс загрязнённых вод в природные объекты достигает гигантских масштабов. Существенный вклад обусловлен стоком с сельхозугодий и скотоводческих ферм, с наличием микробов, органики и биогенов, в основном фосфора и азота, которые вызывают эвтрофирование водных объектов. В развитых странах этому процессу подвержены в той или иной степени почти все водные объекты, многие прибрежные участки морей и даже моря (почти замкнутые, такие как Балтийское или Азовское).

Данные об объёме сбросных вод, приводимые в различных источниках, сильно расходятся (как и нормы разбавления загрязнённых вод). Тем более



Рис. 4. Строительство крупных водохранилищ (объёмом более 0,1 км³) в XX в.
1 — Азия, 2 — Европа, 3 — Северная Америка, 4 — другие регионы (Латинская Америка, Африка, Австралия и Океания) [4]

сложно оценить объём антропогенно загрязнённых вод в самих природных объектах. Сопоставление различных данных приводит к выводу, что ежегодно в мире загрязняется от 12 до 17 тыс. км³ поверхностных вод, то есть порядка половины доступной пресной воды. Именно загрязнение водных объектов в настоящее время служит основной, причиной нехватки воды [2]. Недопустимо высокий водозабор из многих рек, а также подземных источников обуславливает изменение режима водных объектов, чему способствуют также угнетение и преобразование естественных экосистем на водосборах и строительство всевозможных гидротехнических сооружений. Всемирная комиссия по воде (World Commission on Water) констатировала, что более половины крупных рек мира "серьёзно истощены и загрязнены, деградируют и отравляют окружающие их экосистемы, угрожая здоровью и жизнеобеспечению зависящего от них населения" [3].

К 1950 г. в мире было построено 5 тыс. плотин высотой более 15 м, сейчас их более 45 тыс. В последние полвека создавалось в среднем по две плотины в день [4]. Данные о сооружении крупных водохранилищ в XX в. приведены на рисунке 4. Однако возможности крупномасштабного гидротехнического строительства, отвечающего критериям экономической целесообразности, в Европе и США практически уже исчерпаны. Именно этим, а не экологическими ограничениями, как нередко объявляется, следует объяснить весьма заметный спад такой деятельности в указанных регионах в последние годы. В развивающихся странах уровень использования гидропотенциала, естественно, заметно ниже, соответственно, больше возможностей для возведения крупных гидротехнических сооружений. Но расширение водопользования требует взвешенных решений, иначе оно может привести к крайне негативным последствиям [5].

Изменение объёма и режима речного стока, загрязнение водных объектов ведут к нарушению цикла жизни гидробионтов, сокращению их популяций и исчезновению видов. Иницируется деградационный процесс с положительной обратной связью, поскольку сокращение численности и уменьшение биоразнообразия этих организмов нарушает их биосферную функцию, влечёт снижение их потенциала в регулировании химического состава вод для поддержания устойчивости водной среды и водных экосистем. Чрезмерное воздействие экономики на окружающую среду стало причиной, по которой некоторые воспроизводимые ресурсы, антропогенно наиболее уязвимые, стали утрачивать свойство возобновимости [6]. В полной мере это относится к водным ресурсам: они воспроизводимы, но их воспроизводимость относительна.

Таким образом, мировые резервы питьевой воды, которые с приемлемыми затратами могли бы быть вовлечены в экономику, близки к исчерпанию. Между тем рост населения в мире будет продолжаться ещё по крайней мере полвека, хотя и уменьшающимися темпами. Однако не только дополнительное население обусловит рост потребности в воде. Не менее важно, что такой рост поддерживается стремлением всех стран, а прежде всего развивающихся, к улучшению качества жизни, невозможному без решения водохозяйственных проблем.

Экономическое процветание развитых стран в значительной степени обусловлено умелым использованием эффекта масштаба, когда отдача каждой следующей единицы затрат увеличивается с ростом объёмов производства. Причины, формирующие возможность эффекта масштаба, действуют в обрабатывающей промышленности, особенно в массовом производстве и высокотехнологичных отраслях. В водопользовании, эксплуатации минеральных и биологических ресурсов, землепользовании подобные причины перекрываются иными факторами - действует закон убывающей эффективности. Затраты на транспортировку воды в масштабах её промышленного, хозяйственно-питьевого и сельскохозяйственного применения (в км³) претерпевают резкий скачок при пересечении границ бассейна [5].

Подчеркнём, что речь идёт о промышленном и сельскохозяйственном использовании пресной воды. Представление о масштабах потребностей различных производств в воде дают несколько примеров. Теплоэлектростанция мощностью 1 млн. кВт потребляет более 1 км³ воды в год, АЭС той же мощности - не менее 1.5 км³. Средний расход воды на производство 1 т стали составляет около 20 м³, 1 т бумаги - 200 м³, 1 т химического волокна - более 4000 м³ [7]. Импорт 1 т зерна эквивалентен импорту 1000 м³ воды. Решающим обстоятельством для формирования потоков сельскохозяйственной продукции на мировом рынке становится дефицит воды. По водоёмкости производства ввоз продуктов питания в Северную Африку и на Ближний Восток эквивалентен годовому стоку реки Нил. Необходим второй Нил, в определённом смысле виртуальный, чтобы накормить население этого региона при нынешних технологиях производства продуктов питания [2].

Утверждение о резком скачке затрат на транспортировку воды при пересечении границ бассейна справедливо именно для крупномасштабного водопользования, типичного для промышленности и сельского хозяйства. Часто говорят, что бутылка воды стоит дороже, чем бутылка бензина, и что перевозить её можно теми же способами, - это справедливо не столько для воды, сколько для бутылок. Отмеченный ценовой феномен указы-

вает прежде всего на то, какие уродливые формы принимает подчас удовлетворение наведённых* потребностей в современном обществе потребления. К решению проблемы глобального дефицита пресной воды это отношения не имеет. Скачок транспортных затрат - главная причина, из-за которой водой нельзя торговать так, как торгуют нефтью. Рынки воды, за весьма редкими исключениями, всегда будут не более чем бассейновыми (имеются в виду, естественно, крупные бассейны), так что смягчение дефицита воды в странах, где он уже имеет место и будет всё больше усиливаться, возможно либо за счёт широкомасштабного применения водосберегающих технологий, либо благодаря отказу от производства водоёмкой продукции и замещению её импортом (либо в результате изменения системы конечного потребления, но эта тема находится за рамками нашего анализа).

По прогнозным оценкам, затраты на развитие водного хозяйства в соответствии со стратегией "as usual" - "как обычно" (то есть продолжая на экстенсивной основе устоявшиеся тенденции) для водоснабжения, канализации, водоочистки, сельского хозяйства и охраны окружающей среды составят ежегодно 180 млрд. долл. до 2025 г. (в предположении, что крупномасштабные переброски стока не будут реализовываться). Эта колоссальная величина может быть сокращена на порядок - до 10-25 млрд. долл. в год для последующих 20 лет, если широко применять интенсивные технологии водопользования [8]. Дело, конечно, не только в сокращении затрат, но и в том, что такие технологии обеспечивают уменьшение объёма используемой воды и улучшение её качества в природных источниках за счёт снижения антропогенного воздействия на них и их водосборы.

Каковы резервы экономии воды при переходе к интенсивным технологиям водопользования, можно судить по нескольким примерам. В 2000 г. удельная водоёмкость экономики на 1 долл. ВВП составляла: в России - 0.3 м³/год, в Швеции - 0.012 м³/год, в Великобритании - 0.007 м³/год, в Белоруссии - 0.22 м³/год. Относительно уровня 1990 г. удельная водоёмкость экономики России выросла в 2 раза, Швеции - осталась на том же уровне, а Великобритании - в 2 раза уменьшилась (ни одна из этих стран не относится к вододефицитным) - такие цифры приводит А.А. Конопляник в своей неопубликованной работе «Концепция "виртуальной воды"».

Не менее выразительно сравнение вододефицитных стран, различающихся техническим и ор-

*Наведёнными называют потребности в какой-либо продукции, внушённые потребителю её производителем или продавцом с помощью рекламы и иными средствами; такая продукция фактически оказывается не только бесполезной, но совершенно излишней и даже вредной для потребителя.

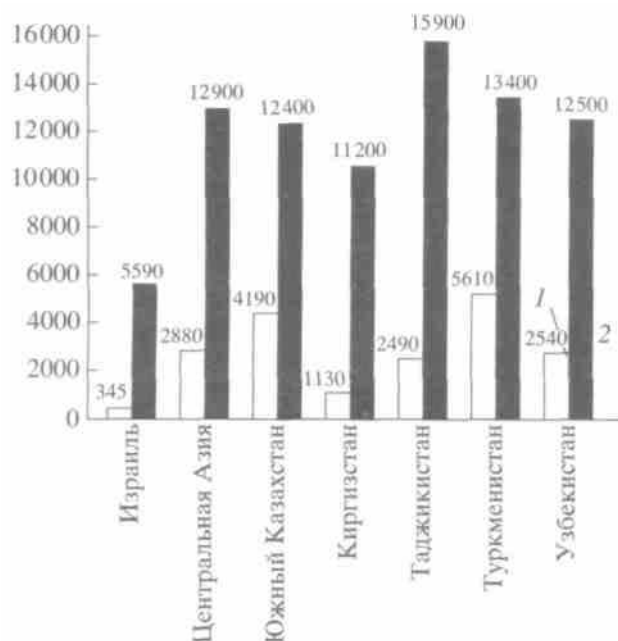


Рис. 5. Удельное водопотребление в Центральной Азии и Израиле

1 – на душу населения в год, м³/чел., 2 – на орошение в год, м³/га [9]

ганизационным уровнем водопользования (рис. 5). В таблице приводятся данные из той же работы Ан.А. Конопляник об урожайности и водоёмкости сельскохозяйственных культур в России, Канаде и США.

На мировом рынке сектор технологий интенсивного водопользования - водоэффективных,

Средняя водоёмкость (W , м³/т) и урожайность (v , кг/га) важнейших сельскохозяйственных культур в США, Канаде и России

Культура	США		Канада		РФ	
	W	v	W	v	W	v
Пшеница	849	27930	1491	22734	2375	16887
Ячмень	702	31916	1120	29365	2359	16491
Кукуруза	489	84103	353	71717	1397	21260
Рожь	332	17489	1588	20717	2523	15697
Овёс	1024	21876	1347	24417	2744	14177
Рис	1275	67690	–	–	2401	30199
Гречиха	2850	10000	1782	10267	3641	6208
Просо	2143	16849	–	–	2892	9337
$E_{\text{прод}}^*$	57 803		17 705		1267	
$k_{\text{прод}}^{**}$	7.4		6.4		1.2	

* Экспорт продовольствия, млн. долл., 2000 г.

** Доля продовольствия в общем экспорте, %.

водосберегающих и водоохраных - будет всё активнее развиваться и расширяться по мере усиления глобального водodefицита. Эти технологии основаны на использовании широкого спектра веществ "высокой химии" и управляющих информационно-вычислительных систем, продавцами здесь будут развитые страны, обладатели патентов, лицензий, ноу-хау и прочей интеллектуальной собственности, квалифицированных кадров, передовых высокоэффективных производств. В дополняющем его секторе водоёмкой продукции продавцами могут выступать только страны, которые располагают водными ресурсами в избытке по сравнению со своими внутренними потребностями. К ним принадлежит и Россия, по водообеспеченности уступающая лишь Бразилии.

Подчеркнём, что рынок водоёмкой продукции - это рынок продукции, а не сырья. Для эффективного участия страны в качестве продавца на этом рынке одних запасов природного ресурса мало - необходимо и использующее его производство, а не только добыча и транспортировка сырья. Используемый ресурс - пресная вода - воспроизводимый, неиссякающий (естественно, при выполнении водоохраных правил, соблюдении гидрологических и экологических норм эксплуатации). Кроме того, это ресурс, в принципе не заменимый никаким другим, его субституты даже теоретически могут составлять ему конкуренцию лишь до определённого природообусловленного предела, поскольку сама жизнь основана на "мокрых" технологиях, и нижний предел использования воды (прямого и опосредованного, через пищу и т.п.) положен человеку как биологическому организму, независимо от уровня его экономического и социального развития.

Каковы перспективы выхода России на рынок водоёмкой продукции? Для промышленности они, несомненно, очень высоки. К весьма водоёмким отраслям относятся все основные подотрасли электроэнергетики, и у России здесь весьма солидный технологический опыт и научный задел. Конечно, значительная часть оборудования на наших теплоэлектростанциях морально устарела и физически изношена, но перспектива экспорта электроэнергии может послужить стимулом для обновления. Вода в значительных количествах необходима для металлургического производства, а СССР 20 лет назад был мировым лидером по объёмным показателям выплавки стали и ряда цветных металлов. Исключительно водоёмкая отрасль - химия полимеров, она тоже представлена в России как промышленными предприятиями, так и научными коллективами, способными вывести её на высокий уровень эффективности. Существенным обстоятельством является и тот факт, что продукция химии полимеров используется при производстве технологий интенсивного водопользования (полимерные трубы, фильтры

и пр.). Это может стать стартовой площадкой для прорыва и на рынок высоких технологий данного профиля.

Однако в исследованиях проблем дефицита воды внимание обычно акцентируется на продукции не промышленности, а сельского хозяйства. На первый взгляд, здесь не найти особенно радужных перспектив для нашей страны. Холодный климат, бегство молодёжи из села, обезлюдившие деревни, массовый алкоголизм среди оставшегося там не только мужского, но и женского населения, утрата традиций ведения сельского хозяйства - всё это хорошо известные и весьма негативные внутренние обстоятельства. К ним добавляется такой весьма существенный внешний фактор, как заниженные цены на сельскохозяйственную продукцию на мировом рынке. Тем не менее острота неизбежного глобального водного кризиса заставляет внимательно рассмотреть и это направление.

Заниженные мировые цены на продукты питания - результат хорошо спланированной и реализованной политики развитых стран. В данный момент такие цены ещё выгодны для них, как были выгодны заниженные цены на нефть в 1950-1960-е годы. Но так будет не всегда. Как только в глобальном масштабе станет ощущаться недостаток продовольствия (именно в глобальном масштабе, а не в отдельных странах вследствие неурожая или иных относительно случайных обстоятельств), и это станет фактором международной нестабильности, причиной активизации терроризма и т.п., цены на сельскохозяйственную продукцию начнут расти. Роль сурового климата часто переоценивается. Конечно, даже в условиях глобального потепления России не стоит надеяться стать экспортёром, например, хлопчатника. Однако когда-то наша страна была главным в мире экспортёром зерна, и это - лучшее доказательство того, что по природным условиям она может играть на рынке продовольствия далеко не последнюю роль и сегодня. Речь идёт не о том, чтобы сеять пшеницу в бассейнах Яны или Индигирки. Надо использовать ту огромную (например, по западноевропейским масштабам) территорию, где у нас вполне приемлемые условия для сельского хозяйства. Таких урожаев и надоев, как во Франции или Нидерландах, у нас, скорее всего, не будет, но ведь по затратам на добычу и доставку внешнему покупателю наша нефть тоже примерно в 8 раз дороже, чем в Кувейте. Наконец, социальные и демографические факторы в российской деревне - это проблемы, которые необходимо преодолеть независимо от того, что мы собираемся делать на внешнем рынке. Возможно, что одним из решающих моментов здесь должна стать миграционная политика. Так или иначе, но без возрождения сельского хозяйства у России нет будущего.

Вода - не единственный воспроизводимый ресурс, так что напрашивается вопрос: не применимы ли рассуждения о воде, пусть с теми или иными модификациями, к другим воспроизводимым ресурсам? Первое, о чём вспоминают в этой связи, - лес. Россия - самое богатое лесом государство мира (как и в случае пресной воды, обладает почти четвертью мировых запасов). Несомненно, в будущем лесная и особенно лесоперерабатывающая промышленность должна занимать существенно более значимое место в нашей экономике, чем сейчас. Однако, в отличие от проблем с пресной водой, кризисной ситуации с древесиной в мире нет и не прогнозируется. Кризис, несомненно, имеет место, если говорить о сохранности и биосферных функциях лесных экосистем (человек вырубил уже около 40% лесов на планете), но это - совсем другой сюжет, во всяком случае, не предполагающий увеличения лесозаготовок. Далее, древесина в большинстве сфер её применения вполне заменима синтетическими материалами и/или металлами, а её использование как источника энергии сближает лесное хозяйство с сельским, поскольку основано на использовании быстрорастущих пород (типа североамериканской сосны), высаживаемых на лесных плантациях. В таком случае мы опять возвращаемся к воде как необходимому фактору производства. Что касается иных "природных" биологических ресурсов, то трудно ожидать, что по значению для мировой экономики они приблизятся к водоёмкой продукции. Исключение составляет марикультура, но это, по-видимому, более далёкая перспектива (имея в виду массовое производство), чем здесь рассматривается; кроме того, при весьма протяжённой береговой линии для России характерны два фактора, существенно осложняющих развитие такого производства: во-первых, подавляющая часть наших морей - холодные воды Северного Ледовитого океана, во-вторых, в этих регионах почти нет населения.

Перестройка структуры мировой экономики под давлением угрозы глобального водного кризиса формирует исключительно благоприятные условия для водообеспеченных стран, поскольку неизбежен рост спроса и цен на водоёмкую продукцию. Её экспортёры окажутся в положении, аналогичном тому, которое обеспечивает благоденствие нынешних экспортёров нефти [5]. Воспользоваться шансом можно будет только при условии серьёзной подготовки к развитию экспортных водоёмких производств.

Одна из стратегических задач управления развитием российской экономики состоит в том, чтобы определить, какие отрасли наиболее перспективны в этом аспекте, создать благоприятные условия для их развития, синхронизированного с ожидаемыми неизбежными сдвигами на мировом рынке. Вполне вероятно, что именно производ-

ство водоёмкой продукции станет доминирующим направлением для отечественной экономики в "постнефтяной" период. Эти отрасли и должны стать "заказчиками" на высокие технологии, специалистов, инфраструктуру и пр.

Сейчас большое внимание уделяется вопросам энергетической безопасности (в различных аспектах). В условиях глобального водного кризиса на первый план выйдет водная безопасность. Мировое сообщество будет трактовать её как такое распределение воды и водоёмкой продукции, при котором не возникает угрозы мировой стабильности по причине водных войн, водного терроризма и т.п. Соответственно, мировое сообщество станет заинтересованно следить за эффективностью и полнотой использования водных ресурсов там, где они имеются. Тогда понятие водной безопасности на национальном уровне будет предполагать, во-первых, удовлетворение потребностей экономики страны в водных ресурсах и, во-вторых, соответствие потребностям мирового сообщества в эффективном использовании избыточных для национальной экономики водных ресурсов. Здесь нет противоречия между общемировыми и национальными интересами, поскольку для страны выгодно эффективно и устойчиво использовать свои ресурсы, выручая при продаже излишков, как минимум, нормальную прибыль. Реальное противоречие в другом: между интересами страны и способностью её элиты (хозяйственной, административной, политической) обеспечить адекватное соблюдение таких интересов.

Проблема выбора стратегии развития российской экономики в "постнефтяном" периоде в научной постановке не рассматривается ни в отечественной, ни в мировой литературе. (Заметим, что даже если истощение запасов нефти наступит значительно позже, чем сейчас прогнозируется, экономику России крайне желательно диверсифицировать, развивая другие комплексы.) Не изучалась также роль водных ресурсов как структурооб-

разующего фактора для реального сектора народного хозяйства России. Задачи водного хозяйства не ставились и не анализировались для условий, когда оно оказывается центральной ресурсообеспечивающей отраслью. Возможности развития производства водоёмкой продукции в России практически не исследовались в общей народнохозяйственной постановке, хотя известны работы по отдельным отраслям (гидроэлектроэнергетика, отчасти орошаемое земледелие) с рассмотрением частных вопросов. Системную, широкомасштабную, много- и междисциплинарную научную проработку данных проблем нельзя откладывать до той поры, когда глобальный водный кризис из прогнозируемого превратится в реальный, к ней необходимо приступить уже сейчас.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rodda G. On the problems of assessing the World water resources // Geosci. and water resource environment data model. Berlin-Heidelberg, 1997. P. 14-32.
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. М.: Наука, 2006.
3. Глобальная экологическая перспектива-3. М.: Ин-терДиалект, 2002.
4. Максаковский В.П. Географическая картина мира. Кн. 1. М.: Дрофа, 2003.
5. Данилов-Данильян В.И. Дефицит пресной воды и мировой рынок // Водные ресурсы. 2005. № 5.
6. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
7. Экологический энциклопедический словарь. М.: Ноосфера, 2002.
8. Gleick P.H. Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21-th century // Science. 2003. № 5650.
9. Баратов Р.Ж. Новые измерительные датчики для орошения // Мелиорация и экономика сельского хозяйства. 2004. № 7.