

УДК 519.86:332.1

Т.Т. Орлова<sup>1</sup>, Е.М. Шпынева<sup>2</sup>

Иркутский государственный университет  
путей сообщения (ИрГУПС), Иркутск, Россия<sup>1</sup>

Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет  
(ИрНИТУ), Иркутск, Россия<sup>2</sup>

## О ГЛОБАЛЬНОМ ВОДНОМ ДЕФИЦИТЕ

*Рассматриваются проблемы дефицита воды и производства водоемкой продукции в сельском хозяйстве.*

*Ключевые слова: водоемкие технологии, водоэффективные, водосберегающие, водоохранные технологии.*

В 1992 году по решению Генеральной Ассамблеи ООН был учрежден Всемирный день воды. Согласно прогнозу российских ученых к 2025-2030 годам объем пресной воды, который потребляет человечество, сравняется с ее ресурсами. Вода уже в ближайшее время может стать стратегическим ресурсом. То есть, человечество впервые серьезно столкнется с водным кризисом.

По мнению экспертов, недостаток водных ресурсов и низкое качество воды станут одной из основных преград на пути экономического и социального развития и устойчивости окружающей среды. Уже сейчас наша планета испытывает водный дефицит. При этом прирост населения продолжается, объем водопользования будет только возрастать.

«Если люди не изменят свой стиль жизни, им понадобится другая планета», – этот прогноз Альберта Эйнштейна, сделанный в 1940-м году, во Всемирный день воды, отмечаемый 22 марта, звучит как предостережение. Последние полвека человек использует больше природных ресурсов, чем Земля их воспроизводит. Их абсолютный дефицит, как прогнозируют учёные, может наступить через 40-70 лет.

Всего в мире более 215 крупных рек и около 300 бассейнов подземных вод и водоносных слоев, контроль над которыми делят между собой несколько стран. За год свыше 20 миллионов человек в мире покинули свои дома в лишенных воды регионах. Острую ее нехватку уже испытывают ближайшие южные соседи России. Согласно данным ООН, около 700 миллионов человек в 43 странах постоянно находятся в условиях «водного стресса» и дефицита. Примерно одна шестая населения Земли не имеет доступа к чистой питьевой воде. Если не принимать мер, то через 50 лет встанет выбор – попить или поесть. По данным ООН к 2030 году до 47% населения земного шара будут испытывать дефицит питьевой воды.

Аналитики всерьез говорят о вероятности водных войн и конфликтов. Конфликты за воду вполне реальны, и хотя в глобальном масштабе они носят лишь политико-дипломатический характер, локально они уже выливаются в вооруженные конфликты. По мере изменения климата проблема будет острее и острее. Наиболее опасны в этом смысле регионы Центральной Азии и Африки.

В истории человечества «водные войны» уже случались. Первые конфликты такого рода были отмечены летописями чуть ли не раньше, чем войны за престолонаследие, сокровища и территории. Например, кровопролитная война велась в Месопотамии 4500 тысяч лет назад между городами Лагаш и Умма. А в 1990 году практически в том же месте похожий конфликт вспыхнул между Турцией, Сирией и Ираком. Турки значительно сократили сток рек Тигр и Евфрат для заполнения водохранилища имени Ататюрка.

По словам директора Института водных проблем, члена-корреспондента РАН Виктора Данилова-Данильяна, только за последние полвека из-за воды случилось 507 межгосударственных споров, а 37 из них привели к серьезным конфликтам. Ученые считают, что в будущем такие разногласия станут случаться чаще, это может коснуться и России. Например, Китай сегодня так активно разбирает для орошения своих земель воду из верховий Иртыша, что Казахстану и южной Сибири мало что остается. Между Таджикистаном и Узбекистаном уже сейчас идут споры по поводу принадлежности рек, и операции с их водными ресурсами выливаются в вооруженные конфликты. К примеру, очень уязвим, Пакистан, имеющий, в том числе, запасы ядерного оружия, где, с одной стороны наблюдаются скоротечные изменения климата, а с другой – стремительный рост населения уже стал причиной дефицита воды. При этом проблема глобального раздела водных ресурсов пока не имеет решения.

Смягчение дефицита воды в странах, где он уже имеется, будет происходить либо за счет широкомасштабного применения водосберегающих технологий, либо благодаря отказу от производства водоемкой продукции и замещению ее импортом. На мировом рынке в ближайшей перспективе особую ценность будет иметь не сама вода как ресурс, а водоемкая продукция. Ученые предлагают развивать те отрасли, где H<sub>2</sub>O активно используется в различных циклах, а на продажу идет не обычная вода, а конечный продукт производства.

Урбанизация и индустриализация способствуют росту спроса на воду. Для учета, анализа и прогнозирования потребления воды введены новые

термины – «водоемкость» товара и «виртуальная вода». Виртуальная вода – это вода, «вложенная» в товары. Мировой объем виртуальной воды, связанной с международной торговлей товарами, составляет 1 600 км<sup>3</sup>/год.

Россия не столкнется с водными кризисами, которые пророчит мировое сообщество. Как никакое другое государство, Россия имеет все необходимое, чтобы удовлетворить значительную часть потребностей мирового сообщества в водоемкой продукции, и может претендовать на первую роль как продавец на соответствующем рынке. С 1990 года водоемкость экономики России выросла в два раза. Россия может стать самым крупным экспортером водоемкой продукции. По объему речного стока, по валовым ресурсам пресной воды Россия занимает второе место в мире после Бразилии, а по водообеспеченности на одного человека – третье, после Бразилии и Канады.

Воспользоваться этим шансом можно будет только при условии серьезной подготовки к развитию экспортных водоемких производств. Перестройка структуры мировой экономики под давлением угрозы глобального водного кризиса формирует исключительно благоприятные условия для водообеспеченных стран, поскольку рост спроса и цен на водоемкую продукцию неизбежен. Так что экспортеры водоемкой продукции окажутся в положении, аналогичном тому, которое обеспечивает благоденствие нынешних экспортеров нефти.

На мировом рынке сектор технологий интенсивного водопользования – водоэффективных, водосберегающих и водоохраных – будет все 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.

По всей вероятности, именно производство водоемкой продукции может стать доминирующим направлением для российской экономики в «постнефтяной» период. Эти отрасли и должны стать «заказчиками» на высокие технологии, подготовку специалистов, инфраструктуру и пр. В нашей стране экономически доступных водных ресурсов гораздо больше, чем необходимо для покрытия «внутренних» потребностей нашей экономики (разумеется, при разумном, экологически грамотном использовании воды). Кроме того, страна располагает практически всеми иными видами ресурсов, необходимых для производства водоемкой продукции (углеводороды, руды

металлов, лес, химическое сырье, земли, пригодные для продуктивного сельского хозяйства).

Все эти водоемкие отрасли – не новинка для нашего хозяйства: страна имеет и производственный опыт, и кадры специалистов, и немалый научный задел для технического развития этих отраслей. Через тридцать лет, по расчетам ученых, богатство России будет прирастать не нефтью и газом, а пресной водой.

Каковы перспективы выхода России на рынок водоемкой продукции? 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. Эти отрасли и должны стать «заказчиками» на высокие технологии, подготовку специалистов, инфраструктуру и пр. Например, производство 1 тонны бумаги требует 200 тонн воды, крайне водоемкое производство – металлургия. Сверхводоемкие – высокая химия или сельское хозяйство.

Экономический потенциал гидроресурсов страны оценивается в 800-900 млрд. долларов в год. Гидроресурсы России превышают 97 тыс. куб. км. «Водоёмкие технологии могут стать основой нашей экономики в постнефтяной период» - Виктор Данилов-Данильян, директор Института водных проблем РАН.

В зарубежных исследованиях проблем дефицита воды особое внимание уделяется не продукции промышленности, а сельского хозяйства. Дефицит воды становится решающим обстоятельством для формирования потоков сельскохозяйственной продукции на мировом рынке. Сельское хозяйство является самым большим пользователем воды. Около 80% от объема виртуальной воды приходится на долю торговли сельскохозяйственными товарами, тогда как оставшаяся часть приходится на долю торговли промышленными товарами. В сельском хозяйстве экспорт водоемкой продукции подразумевает экспорт условных («виртуальных») объёмов воды, используемой для производства сельскохозяйственной продукции (или же объёмов воды, которые импортёр вынужден использовать на производство указанной продукции в случае отсутствия импорта). Импорт 1 т зерна эквивалентен импорту 1000 м<sup>3</sup> воды. По водоемкости производства ввоз продуктов питания в Северную Африку и на Ближний Восток эквивалентен годовому стоку реки Нил. Необходим второй Нил - в определенном смысле «виртуальный», чтобы накормить население этого региона при нынешних

технологиях производства продуктов питания, поскольку сама жизнь основана на «мокрых» технологиях.

Конкуренция за воду перейдет в область зерновых мировых рынков. Около 70% потребляемой в мире воды из поверхностных источников и грунтовых вод идет на ирригацию сельскохозяйственных земель, 20% используется в промышленности и только 10% - для бытовых целей, утверждает основатель объединения «Экокластер» Александр Коновалов. Он считает, что, рационально развивая органическое сельское хозяйство, которое как минимум не засоряет почву, грунтовые и сточные воды химикатами, а как максимум внедряет природоохранные технологии, надо выводить засухоустойчивые сорта и культуры и разрабатывать систему капельного полива, что давно с успехом практикуется в Израиле. Можно, например, к корням растений подводить пластиковые капилляры. Одно это позволит сэкономить до 70% воды, идущей на полив растений». Последовательно развивая органическое сельское хозяйство, Россия может стать самым крупным импортером водоемкой продукции.

Энтузиасты предлагают пересмотреть и рацион питания. По сведениям специалисты из Стокгольмского международного института воды, европейский тип питания, который в мире преобладает, предусматривает пищу на основе мяса и молока. Но производство мяса и молока требуют гораздо большего потребления воды, чем выращивание зерна, овощей и фруктов. Вывод? Да здравствует вегетарианство! «Объем потребления виртуальной воды, предусмотренный в рационе каждого человека, варьируется в зависимости от типа диеты: с 1 м<sup>3</sup>/день по диете для выживания до 2,6 м<sup>3</sup>/день по вегетарианской диете и более 5 м<sup>3</sup>/день по американской диете, основанной на мясе», - приводит данные Р.А. Перелёт, академик Российской экологической академии, вед. н. с. Института системного анализа РАН.

Водные ресурсы Иркутской области являются одним из наиболее ценных природных богатств. В пределах Иркутской области имеются колоссальные запасы озерной и речной воды и подземной пресной и минеральной воды и крупнейшее озеро планеты – Байкал. Удельные затраты на получение 1м<sup>3</sup> воды, потребляемой промышленностью, коммунальным хозяйством и населением региона, в 2-5 раз ниже, чем в Европейской России. На хозяйственные нужды используется менее 1% суммарного речного стока.

Наиболее водоемкие секторы современной экономики – предприятия топливно-энергетического комплекса, химии и нефтехимии, черной и цветной металлургии, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отраслей, сельское хозяйство. Все это – продукция универсального применения, и производить ее надо там, где достаточно воды, а потребителю

возить именно продукцию, а не воду для целей соответствующих производств. Но как требуют экологи, необходим комплексный подход и контроль государства над использованием стратегически важного водного ресурса в интересах всего населения страны.

Еще один интересный аспект предлагал рассмотреть академик М.А. Лаврентьев\* в работе «...Прирастать будет Сибирью» ©1980 «Молодая гвардия». (1982. Новосибирск. Зап. - Сиб. кн. изд-во.). Он отмечает: «Я думаю, что в Сибири будущего не будет городов-гигантов - они не так уж приятны для жизни. Лучше иметь комплексы небольших городов, расположенных на относительно близком расстоянии друг от друга. Это проблемы техники Севера, охраны сибирской природы, использование подземного тепла.

Это же огромное богатство, это исключительная удача - иметь даровое природное тепло именно здесь, в Сибири, с ее длинными, в полгода, зимами и лютыми морозами, и часто именно там, куда далеко и дорого завозить традиционные виды топлива. К этому надо добавить, что термальные воды поставляют на поверхность не только тепло. Как правило, они минерализованы, многие из них имеют целебные свойства, из других можно извлекать редкие и рассеянные элементы: цезий, стронций, бор, рубидий и другие.

Горячими водами можно отапливать жилые поселки и тепличные комбинаты, снабжать ими лечебницы и курорты, плавательные бассейны и рыбопродукционные пруды, использовать их для добычи полезных ископаемых в условиях вечной мерзлоты. По подсчетам специалистов стоимость отопления подземными горячими водами, даже с учетом бурения скважин, в несколько раз ниже, чем при сжигании угля в котельных. На сегодня более половины всех выявленных в нашей стране запасов термальных вод находится в Западной Сибири. Немало их и в Восточной Сибири, особенно много вдоль трассы Байкало-Амурской магистрали. Есть термальные воды под Тюменью и под Омском, под Улан-Удэ и под молодыми городами и станционными поселками БАМа - Северобайкальском, Кичерой. Северомуйском, Чарой, Олекмой.

Всем ясно - термальные воды в Сибири есть, их много, известно, где их брать. Возможно, добывать тепло из глубин и «сухим» способом, без помощи воды. Например, учеными Белоруссии разрабатываются «тепловые трубы», способные переносить энергию из горячих зон на поверхность. Существуют и предложения извлекать глубинное тепло при помощи термоэлементов.

А энтузиаст может сделать очень многое. Недавно в «Правде» я прочитал о таком энтузиасте - Г.С.Гутникове, директоре чукотского совхоза имени В.И.Ленина. Он не мог пройти спокойно мимо того, что рядом с центральной усадьбой совхоза бьет горячий родник. Теперь этой водой здесь обогревают теплицы, где выращивают овощи и зелень, отапливают дома, ферму, птичник,

используют ее в совхозном профилактории. А ведь все это на Чукотке, на краю земли! Если бы у каждого горячего родника нашелся такой заботливый хозяин, можно было бы экономить миллионы рублей!

Итак, использование подземного тепла - одна из «горячих» проблем Сибири, она ждет преданных ей ученых, инженеров, хозяйственников, овощеводов, врачей. Мне представляется, что это дело достойно того, чтобы им занялась молодежь. Строители БАМа могли бы стать застрельщиками освоения новой целины - энергетической».

*\* Автор книги - видный советский математик и механик, ученый с мировым именем, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, член многих иностранных академий и научных обществ, академик Михаил Алексеевич Лаврентьев был хорошо известен в нашей стране и за рубежом. Работая в ЦАГИ, он много сделал для развития отечественного воздухоплавания. Им основана советская школа по народнохозяйственному использованию взрыва. Он стоял у истоков разработки первых ЭВМ. Участвовал в организации Московского физико-технического института - вуза нового типа. Но главное дело его жизни - это активное участие в создании нового научного центра на востоке страны - Сибирского отделения Академии наук СССР, в котором реализованы идеи комплексного развития науки, тесной ее связи с практикой и подготовки научных кадров и которым он руководил без малого два десятилетия.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов-Данильян В.И. Глобальный водный кризис и перспективы российской экономики /Ж.: «Век глобализации». 2008. Вып. №1.
2. Коновалов А.С. Бизнес в стиле эко. Как производить и продавать натуральные продукты. - Альпина Паблишер, 2012. - 224 с.
3. Николаева А.В., Орлова Т.Т. Перспективы развития черной металлургии в Иркутской области в свете водного дефицита. - Сб. материалов Всерос. научн.-практич. конф. «Финансовые аспекты структурных преобразований экономики». Иркутск, ИрГУПС, 6 апреля 2013. С.116-119.

---

*T.T. Orlova<sup>1</sup>, E.M. Shpyntva<sup>2</sup>*

*Irkutsk state University  
of railway transport (IrGUPS), Irkutsk, Russia<sup>1</sup>  
Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia<sup>2</sup>*

#### ABOUT GLOBAL WATER DEFICIT

*Problems of water scarcity and production of water-intensive products in agriculture are considered.*

*Key words: water-intensive technologies, water-efficient, water-saving, water-protection technologies.*

---

*Поступила в редакцию 3 декабря 2017*