

# Тупики торговли водоемкой продукцией

**Михаил Лемешев  
Алексей Максимов  
Борис Маслов**

*В публикуемой статье «Тупики торговли водоемкой продукцией» рассматриваются новые направления в развитии водного хозяйства России, определенные в таких стратегических документах, как Концепция социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. и Водной стратегии РФ на период до 2020 г. Новизна заключается во внедрении в водохозяйственную деятельность идеи расширения торговли водоемкой продукцией, имея в виду, что при реализации этой идеи Россия сможет повысить свою конкурентоспособность на мировом рынке водоемкой продукции и внести существенный вклад в преодоление глобальной нехватки воды.*

*На основании анализа зарубежного опыта сделаны выводы о последствиях для обеспечения населения, отраслей экономики и природоохранной деятельности необходимыми водохозяйственными услугами в случае переориентации российского водного сектора на расширение торговли водоемкой продукцией.*

*Материал «Тупики торговли водоемкой продукцией» предлагается разместить в нескольких номерах журналах.*

*Редакция*

---

**ЛЕМЕШЕВ Михаил Яковлевич** – доктор экономических наук, академик РАЕН, профессор Московского государственного Университета управления. E-mail: ML1927@mail.ru

**МАКСИМОВ Алексей Алексеевич** – инженер-гидротехник, экономист-международник, Заслуженный метеоролог РФ. E-mail: imaximov@mecon.ru

**МАСЛОВ Борис Степанович** – доктор технических наук, академик РАСХН, профессор, Заслуженный деятель науки и техники РФ. E-mail: Kusn\_Anna@mail.ru

**Ключевые слова:** торговля водоемкой продукцией за рубежом и в России, водопользование в сельском хозяйстве, методы расчета потоков водоемкой продукции, водная продуктивность.

## Введение

Одной из особенностей одобренной в августе 2009 г. «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года» является переориентация водохозяйственной деятельности в стране на обслуживание сырьевого сектора. В основу такой переориентации заложены следующие фундаментальные установки Концепции социально-экономического развития России на период до 2020 г. (Концепция 2020):

– Закрепление и расширение глобальных конкурентных преимуществ России в традиционных сферах (энергетика, транспорт, аграрный сектор, переработка природных ресурсов).

– Переход к новой модели пространственного развития российской экономики за счет создания сети территориально-производственных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территорий.

Под «реализацией конкурентного потенциала территорий» Концепция 2020 подразумевает, прежде всего, активизацию поставок российского сырья, продукции зернового хозяйства и энергоресурсов за границу. Другими словами, в рамках этих направлений предполагается расширение производства (с целью экспорта) водоемкой продукции. Обслуживание этой деятельности, согласно Концепции 2020 и Водной стратегии РФ, станет приоритетной задачей водного хозяйства страны.

На фоне широко распространенных алармистских заявлений о глобальной нехватке водных ресурсов воинственно «передовой» подход «расширения торговли водоемкой продукцией» привле-

кателен и как бы заслуживает поддержки: водообильная Россия, якобы, сможет повысить свою конкурентоспособность на мировом рынке водоемкой продукции и внести существенный вклад в преодоление глобального водододефицита. Такое понимание роли водного хозяйства России, в действительности, основано на идее торговли «виртуальной водой»\*, продвигаемой некоторыми зарубежными учеными при поддержке транснациональных корпораций.

В России такое представление о роли водных ресурсов и водного хозяйства страны, а также стратегически тупиковая для российской экономики позиция, поощряющая сырьевую направленность ее экономики, изложено в многочисленных публикациях и выступлениях директора Института водных проблем РАН, председателя Экспертного совета по разработке Водной стратегии РФ В.И.Данилова-Данильяна. Одновременно он является заместителем Председателя Совета директоров ОАО «РусГидро», известного по катастрофе на Саяно-Шушенской ГЭС<sup>1</sup>.

Основой позиции являются следующие утверждения:

1. Доступные водные ресурсы в ближайшие десятилетия достигнут своего «потолка», что приведет к острейшему глобальному водному кризису.

2. В условиях глобальной нехватки воды водообеспеченные страны окажутся в исключительно благоприятных условиях («аналогично благоденствию некоторых нынешних экспортеров нефти») за счет экспорта «водоемкой продукции», то есть продукции, для производства которой используются

---

\* В данном случае «виртуальная вода» – это вода, используемая для производства поставляемой на экспорт продукции. В настоящей статье будет использоваться термин «водоемкая продукция» или «условная» вода.

значительные объемы воды. Более того, концепция торговли водоемкой продукцией предполагает, что ее реализация вносит вклад в устранение нехватки воды на национальном, региональном и глобальном уровнях.

3. Маловероятно, утверждает В.И. Данилов-Данильян, что Россия сможет в течение двух-трех десятилетий преодолеть научно-техническое отставание от развитых стран. Поэтому только эти страны будут способны продавать на мировом рынке технологии, основанные «на использовании широкого спектра веществ “высокой химии” и управляющих информационно-вычислительных систем, обладать патентами, лицензиями, ноу-хау и прочей интеллектуальной собственностью, квалифицированными кадрами, передовыми высокоэффективными производствами».

4. Сторонники активизации торговли водоемкой продукцией считают, что Россия как водообеспеченная страна с учетом своей технологической отсталости должна целенаправленно развивать для поставок на мировой рынок производство такой продукции, как электроэнергия, черные и цветные металлы, химическое сырье. Другими словами, мало того, что экономика России уже стала преобладать сырьевой, то те-

перь это положение предполагается закрепить под флагом расширения экспорта водоемкой продукции.

5. Необходимо увеличить масштабы выращивания зерна\* для целенаправленных поставок его на экспорт.

Для обоснования этого подхода используются несостоятельные, на наш взгляд, ссылки на сельское хозяйство царской России: «Россия в 1913 году контролировала 40% мирового рынка зерна».

Вышеуказанная сырьевая ориентация, заложенная в идее расширения экспорта водоемкой продукции (торговли виртуальной водой) и продвигаемая в Водной стратегии РФ, способствует развитию феномена «водного проклятия» России как элемента «проклятия ресурсов» страны, которым, по компетентным оценкам, поражена имеющая сырьевую направленность российская экономика\*\*.

Следует подчеркнуть, что сторонники сомнительной идеи торговли водоемкой продукцией, занимают высокие посты в российском «кислотебришменте» и используют свое положение для ее продвижения. Поэтому долг специалистов – показать научную несостоятельность этой идеи, ее несоответствие мировой практике, политическую и практическую неприемлемость для России.

## Основные вопросы торговли водоемкой продукцией

**И**дея торговли водоемкой продукцией относится, в основном, к торговле продукцией сельского хозяйства. Но она также относится и к тор-

говле продукцией, произведенной в различных отраслях промышленности.

В сельском хозяйстве экспорт водоемкой продукции подразумевает, в

---

\* Автор идеи торговли российской водоемкой продукцией ошибается, считая, что зерновые являются одним из основных потребителей продукции водного сектора России.

\*\* «Проклятие ресурсов» – это феномен богатых природными ресурсами стран с плохо развитыми государственными и общественными институтами, характеризующийся падением уровня жизни в странах-экспортерах сырья, возникает в капиталистической экономике в погоне за обладанием природной рентой, что, в свою очередь, вызывает замедление развития и дальнейшую деградацию институтов власти.

том числе экспорт условных (как говорят на Западе, «виртуальных») объемов воды, используемой для производства этой продукции (или же объемов воды, которые импортер вынужден использовать на производство указанной продукции в случае отсутствия импорта).

Приведенные в табл. 1 данные дают некоторое представление об объемах

Таблица 1

Продукция	Объемы воды на производство 1 т продукции, куб. м
Говядина	13500
Свинина	4600
Птица	4100
Соевые бобы	2750
Рис	1400
Пшеница	1160
Молоко	790

воды, необходимой для производства различной сельскохозяйственной продукции по данным Всемирного совета по воде<sup>2</sup>.

Прогнозы МСХ США в 2008/2009 гг. по торговле основной водоемкой продукцией (зерновые и мясная продукция) приведена в табл. 2<sup>3</sup>.

Международный НИИ политики в области продовольствия (IFPRI), подготовивший по заказу *FAO*\* прогнозные оценки производства зерновых к 2025 г., считает, что мировое производство зерновых в 2025 г. по трем различным сценариям (модель *IMPACT-WATER*)<sup>5</sup> не превысит 2,5 млрд. т. Его объем будет жестко зависеть от капиталовложений в орошаемое земледелие, прежде всего в развивающихся странах.

Что касается водоемкой промышленной продукции, то этот термин характеризует объемы воды, использованные для производства конкретного конечного промышленного продукта.

По данным Всемирного банка (ВБ)<sup>6</sup>, среднее по миру водопотребление в основных отраслях экономики примерно составляет:

– в сельском хозяйстве – около 90% (по регионам – от 70 до 90%);

– в промышленность и бытовое водопотребление – примерно по 4% в каждой отрасли.

По данным ВБ за период с 1950 по 2000 гг. водозабор для промышленных нужд вырос с 200 до 800 куб. км/год, однако реальное водопотребление в промышленности выросло лишь с 20 до около 100 куб. км/год. Это связано, прежде

Таблица 2

Основная водоемкая продукция	Общее мировое производство, млрд. т	Глобальная торговля, млн. т	Экспорт зерна из России (2009 г.), млн. т	Импорт мяса в Россию (2009 г.), млн. т
Зерновые	2,47	276	17 *	
Мясная продукция (говядина, свинина, птица)	0,234	23		3,1**

\* Прогнозируемое производство зерновых в России в 2009 г. – 105 млн. т.

\*\* Общее фактическое производство мяса и мясopодуlтов в России в 2007 г. составило около 5 млн. т<sup>4</sup>.

\* *FAO* – United Nations Food and Agricultural Organisation – Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО).

всего, с повторным использованием воды в промышленности экономически развитых стран.

Самые последние данные на этот счет, являющиеся, несомненно, наиболее обоснованными и компетентными, приведены в монографии «Водные ресурсы России и их использование», вышедшей в 2008 г. под редакцией проф. И.А.Шикломанова – директора Государственного Гидрологического Института (ГГИ) Росгидромета<sup>7</sup>.

ЮНЕСКО и ГГИ пришли к выводу, что «возобновляемых ресурсов речного стока на Земле в целом вполне доста-

точно для удовлетворения нужд водопотребления на многие десятки и сотни лет»<sup>7</sup>.

Возобновляемые водные ресурсы всех природно-экономических регионов мира оцениваются в 42780 куб. км/год с потенциальной водообеспеченностью населения в 7600 куб. м/год на 1 жителя планеты. Такой, казалось бы, обнадеживающий вывод подтверждается и результатами расчетов водопотребления по разработанному в ГГИ Сценарию устойчивого развития (СУР), приведенного в табл. 3.

Таблица 3

### Динамика водопотребления в мире по секторам экономики

Водопотребление куб. км/год, (%)						
Сектор экономики	1990 г.		2000 г.		2025 г. (прогноз)	
	Полное	Безвозвратное	Полное	Безвозвратное	Полное	Безвозвратное
Сельское хозяйство	2425 (70%)	1691 (93%)	2605 (69%)	1834 (93%)	2535 (69%)	1793 (91%)
Коммунальное водопотребление	305 (8,8%)	45 (2,5%)	384 (10%)	52,8 (2,7%)	456 (12,5%)	63 (3,2%)
Промышленность	735 (21,2%)	78,8 (4,3%)	776 (21%)	87,9 (4,5%)	673 (18,5%)	113 (5,74%)

Указанные данные водопотребления для России приведены в табл. 4<sup>7</sup>.

Таблица 4

Водопотребление куб. км/год, (%)				
Сектор экономики	1990 г.		2025 г. (прогноз)	
	Полное	Безвозвратное	Полное	Безвозвратное
Сельское хозяйство	10,0 (15,1%)		24,0 (34,5%)	
Коммунальное водопотребление	14,0 (21,2%)		10,0 (14,5%)	
Промышленность	42,0 (63,6%)		36,0 (51%)	

Тем не менее, ЮНЕСКО и ГГИ предупреждают о том, что к 2025 г. 40% населения Земли будет жить в регионах с катастрофически высокой нагрузкой на водные ресурсы. Проблема заключается в том, что ресурсы пресных вод на Земле распределены крайне неравномерно<sup>7</sup>.

В отечественной литературе на основании обобщения многолетнего опыта дана оценка ключевых путей устранения нехватки водных ресурсов, в том числе за счет регулирования речного стока, использования вековых запасов пресных вод, искусственного уве-

личения осадков, территориального перераспределения водных ресурсов. Также представлено видение перспектив более эффективного использования пресной воды в орошении, промышленности и коммунальном хозяйстве.

Является ли случайным, что в указанной работе среди рассмотренных мер по устранению водоемкости отсутствуют меры по торговле водоемкой продукцией? Не является ли причиной невнимания к торговле водоемкой продукцией надуманность и несущественность этой меры в гидрологическом и хозяйственном смысле?

### Методические основы анализа торговли водоемкой продукцией в сельском хозяйстве

Примечательна глобальная динамика водопотребления в различных отраслях экономики. Если судить по безвозвратному водопотреблению, то его объемы в сельском хозяйстве значительно выше, по сравнению с любыми другими отраслями экономики<sup>7</sup>. Это свидетельствует о том, что вклад в решение проблемы нехватки воды в мире посредством торговли водоемкой продукцией фактически может быть сделан только в области сельского хозяйства (орошаемом земледелии), являющимся основным водопотребителем. В этой связи важно отметить следующие обстоятельства, характеризующие водное и сельское хозяйство России:

1. Значительное сокращение орошаемых площадей в последние десятилетия. В начале 90-х годов в России было 6 млн. га орошаемых земель, но из-за разрушения сельского хозяйства уже к 2000 г. площадь орошаемых земель сократилась до 4,5 млн. га. При этом все меньше земель стало регуляр-

но поливаться (к 2005 г. осталось только 60% земель с оросительной сетью). Другими словами, к 2005 г. в стране было только 2,7 млн. га реально орошаемых земель. Однако эти данные Государственного гидрологического института уже устарели. Следует признать, что наука не поспевает за динамикой разрушения российского сельского хозяйства. По данным Всероссийского НИИ орошаемого земледелия, общая фактически поливаемая площадь по стране в 2006 г. едва превысила 1 млн. га<sup>8\*</sup>.

2. По данным Минсельхоза РФ, «в ближайшие десять лет (то есть к 2020 г.) площадь орошаемых земель в РФ может быть увеличена до 6 млн. га»<sup>10</sup>. Такая задача совершенно не отвечает потребностям сельского хозяйства, так как ее решение не обеспечит продовольственную безопасность страны. При этом, по данным Водной стратегии АПК, к 2020 г. на орошение указанных площадей потребуется 29 куб. км воды.

---

\* На парламентских слушаниях в Госдуме РФ по ФЦП «Чистая вода» 14 сентября 2010 г. было заявлено, что в стране осталось только 600 тыс. га орошаемых земель<sup>9</sup>.

Из вышеприведенных данных следует, что роль орошаемого земледелия, а, значит, и водного хозяйства России, весьма невелика в производстве водоемкой продукции сельского хозяйства, прежде всего продукции растениеводства и животноводства. Такая незначительная роль водного хозяйства страны существенно контрастирует с положением дел в мире.

«В мире 70% общего объема отбора пресной воды используется для орошения 17% посевной площади, на которой производится более 40% мирового объема сельхозпродукции»<sup>11\*</sup>.

Указанные мировые показатели свидетельствуют не только об ошибочности Водной стратегии РФ, которая недооценивает значение орошаемого земледелия в сельском хозяйстве. Самое главное и это было подтверждено в период жесточайшей засухи в России 2010 г., что не будь современной разрухи в российском орошаемом земледелии последствия этой засухи не были бы столь драматическими с точки зрения продовольственной независимости и безопасности страны.

Например, реализация советских планов обводнения сельскохозяйственных земель Поволжья, юга Урала и Западной Сибири позволила бы решить эту проблему не только в этих регионах, но и в масштабах всей страны.

Немаловажно и то, что засуха 2010 г. подтвердила несостоятельность идеи активизации торговли водоемкой продукцией в сельском хозяйстве России. Необходимо развивать зерновое хозяйство не для целенаправленных по-

ставок зерна за границу, как устанавливает Водная стратегия РФ под влиянием сторонников активизации торговли водоемкой продукцией, а для удовлетворения неотложных внутренних нужд.

Эта задача является ключевой в политике других стран (Китай и Индия).

Вместе с тем, следует подчеркнуть, что вышеприведенные данные общего характера не позволяют оценить действительный объем водоемкой продукции в торговых потоках сельскохозяйственной продукции, а, значит, оценить роль содержащейся в ней воды в решении проблем нехватки воды и продовольствия. Такой анализ отсутствует и в материалах российских инициаторов торговли водоемкой продукцией, поэтому целесообразно рассмотреть некоторые результаты исследований, сделанных за рубежом.

Итак, разница между объемами воды, используемыми экспортёрами и сэкономленными импортёрами, является чистым воздействием торговли на мировое водопользование. Определение указанной «экономии» требует установления различия между потреблением воды на выращивание растений (эвапотранспирация) и безвозвратным потреблением воды в орошении, то есть изъятием воды из водохранилища или канала для полива с невозможностью ее дальнейшего использования.

Далее важно определить различие между потреблением воды растениями (эвапотранспирацией) и общим потреблением воды на орошение (*depletion*). В мировой литературе под потреблени-

---

\* В этой связи, вероятно, являются ошибочными данные инициатора активизации торговли российской водоемкой продукцией В.И.Данилова-Данильяна. Он приводит следующие цифры: «Значительная часть продовольствия, около 70% мирового производства, выращивается сейчас на орошаемых землях»<sup>12</sup>. Вносит ясность генеральный директор ФАО Ж.Диоф, который так же, как и академик Б.М.Кизяев, приводит цифру 40%, но никак не 70%<sup>13</sup>. Такую же цифру (40%) приводит ООН<sup>14</sup>.

ем воды на выращивание растений понимается не только эвапотранспирация, но и потери на испарение в водохранилище (канале), просачивание в подземные водоносные горизонты с соленой водой и загрязнение воды. Международный исследовательский центр *IWMI* разработал методы определения этих видов водопотребления.

Методы расчета потребления воды на выращивание растений разрабатывались с учетом объема воды, использованной на выращивание единицы продукции урожая, который является функцией климата и урожайности (определяемой, среди прочих, производительностью сельхозпредприятия, характеристиками почвы и культурой земледелия, наличием воды у сельхозпредприятия).

Что касается объема воды на выращивание урожая (на единицу площади, например,

га), то он рассчитывается из «эффективных осадков», которые называются «зеленая вода» или «почвенная вода».

«Голубой водой» называется та часть потребности урожая в воде, которая удовлетворяется ирригацией. Для его расчета *IWMI* использует математический инструмент<sup>15,16</sup>.

По аналогии с расчетами объемов воды, необходимых для выращивания растений (*crops*), объемы воды для орошения (*water depletion*) можно определить как ее объемы, использованные экспортером, а также предполагаемым импортером. Для таких расчетов *IWMI* также разработал соответствующий математический инструмент.

Эти методы позволили *IWMI* тематически выразить факторы влияния торговли на глобальное водопользование.

## Зерновые как индикатор торговли водоемкой продукцией

С учетом того, что зерновые составляют около половины всего объема продовольствия, поставляемого в торговлю (табл. 5), они используются в качестве индикатора воздействия торговли на глобальное водопользование. Это объясняется двумя причинами:

– *Первая* и наиболее важная причина заключается в том, что только по урожаю зерна имеются надежные данные о современной и перспективной торговле.

– *Вторая* основная доля торговли зерновыми приходится на США, Канаду и ЕС, где зерновые произрастают в условиях исключительно продуктивных с точки зрения естественного увлажнения земель, не требующих искусственного орошения. Они экспортируют зерновые в страны, которые при их выращивании вынуждены полагаться на орошение полностью или частично.

Таблица 5

### Глобальная торговля сельскохозяйственной продукцией, млн. т, %

Продукция	1995 г.	2000 г.
Зерновые	260,80 (13%)	287,69 (14%)
Фрукты и овощи	100,79 (24%)	116,56 (25%)
Корма (включая зерно)	82,27 (10%)	89,37 (10%)
Мясо и мясoproductы	18,88 (9%)	20,00 (8%)
Молочная продукция	16,46 (50%)	24,44 (64%)

Источник: *FAO stat database*, 2003.

Примечание: в скобках – данные в % от общего производства.



Таким образом, потенциал торговли зерновыми является существенным с

точки зрения экономии воды для орошения.

### Данные для расчетов потоков водоемкой продукции в сельском хозяйстве

Серьезные зарубежные исследования в рассматриваемой области основываются, прежде всего, на данных *FAO*. В частности, *IWMI* и *IFPRI* использовали данные, созданной в *FAO* базы данных *FAOstat*, о торговых потоках и общем импорте/экспорте различных видов зерновых за период с 1981 по 2000 гг.<sup>16</sup>.

Информация, необходимая для оценки урожайности и продуктивности воды в орошении, взята из «*World Water and Climate Atlas*» (*IWMI*)<sup>17</sup>, а также из данных, использованных в модели «*IMPACT-WATER*»<sup>5</sup>.

Эта модель использует степень (*degree*)  $0,5 \times 0,5$  ГИС\* охвата климатических пере-

менных и районов орошения, которые разработаны Университетом Касселя в Германии. Модель обеспечивает оценки эффективной производительности (*effective efficiency*, %), то есть частное от деления полезного использования растениями поливной воды на общее использование этой воды (указанный параметр показывает, насколько эффективно используется вода в орошении).

Модель также обеспечивает информацией о моделях растениеводства и продуктивности растений (*crops*), основанных на данных *FAO*<sup>18</sup>. Прогнозируемая торговля зерновыми к 2025 г. взята из прогнозов модели *IMPACT-WATER*\*\*<sup>19</sup>, разнесенных по небольшим географическим районам, используя для этого сценарий *PODIUM*\*\*\*.

### Оценки продуктивности воды в расчетах потоков водоемкой продукции в сельском хозяйстве

Продуктивность воды (объем продукции зернового хозяйства на 1 куб. м потребленной воды) является функцией переменных климата, эффективности водопользования и урожайности растений.

Как отмечено, урожайность растений (*crop yields*) зависит от агрономических факторов, таких как уровень развития агрономии, применение удобрений, качество семян, характеристика почвы и качество управления водой на уровне сельскохозяйственного предприятия.

Средний урожай зерновых среди важнейших импортеров и экспортеров колеблется от 1,0 т на 1 га в регионе Субсахары до 6,9 т/га во Франции.

Потребности растений в воде меняются от 350 до 800 мм в сезон.

Чистые потребности в воде для орошения изменяются от нуля (в Канаде) до 100% от общей потребности растений в воде (Египет), в то время как оценочная эффективность использования поливной воды (*effective effectiveness*) меняются от 85% (в Израиле) до 55% (в Индии).

В наиболее крупных странах-экспортерах (США, Канада и Франция) высокая урожайность зерновых накладывается на относительно низкую эвапотранспирацию, что позволяет достигать высокой продуктивности воды в растениеводстве (*crop water productivity*). С другой стороны, в некоторых странах и регионах-импортерах (Саудовская Аравия, Субсахара) относительно низкая урожайность и высокая

\* ГИС – Геоинформационная система.

\*\* «*IMPACT-WATER*» – это прогнозная модель потребностей в продовольствии и воде, разработанная Международным НИИ Продовольственной политики (*IFPRI*)<sup>5</sup>.

\*\*\* *PODIUM* – глобальный сценарий, разработанный *IWMI*<sup>19</sup>.

эвапотранспирация, накладываясь друг на друга, приводят, в конечном итоге, к низкому урожаю «на единицу воды». Большие различия в урожайности, в климатических характеристиках и в эффективности объясняют значи-

тельные различия в оценочной продуктивности растений (*crop*) и поливной воды.

Таблицы 6 и 7 дают значения продуктивности воды для основных стран-экспортеров и импортеров<sup>15</sup>. Эти зна-

Таблица 6

**Водная продуктивность при выращивании зерновых в странах-экспортерах, кг/куб. м потребленной воды (1995 г.)**

Крупнейшие экспортеры зерновых	Рис	Пшеница	Кукуруза	Все зерновые	% использования поливной (от общего количества) воды на выращивание урожая
США	0,52	0,72	1,50	1,26	15
ЕС (15 стран)	0,79	1,52	1,64	1,59	8
Канада	0,53	0,80	0,79	0,78	4
Аргентина	0,45	0,37	0,63	0,49	5
Австралия	0,57	0,53	0,86	0,54	25
Таиланд	0,31		0,62	0,36	51
Индия	0,27	0,39	0,23	0,31	42
Все экспортеры (в среднем)	0,41	0,70	1,11	0,81	24
В среднем данные по миру	0,42	0,56	0,74	0,60	34

Таблица 7

**Водная продуктивность при выращивании зерновых в странах-импортерах, кг/куб. м потребленной воды (1995 г.)**

Страны-импортеры зерновых	Рис	Пшеница	Кукуруза	Все зерновые	% использования поливной (от общего количества) воды на выращивание урожая
Китай	0,73	0,78	0,84	0,78	36
Япония	0,74	0,74		0,74	65
Южная Корея	0,49	0,31	0,59	0,52	54
Бразилия	0,31	0,35	0,50	0,45	47
Бразилия	0,31	0,35	0,50	0,45	47
Индонезия	0,51		0,48	0,51	22
Египет	0,62	0,75	0,93	0,79	97
Саудовская Аравия	0,31	0,23	0,37	0,24	88
Субсахара	0,15	0,22	0,23	0,22	4
Все импортеры (в среднем)	0,53	0,48	0,51	0,50	39
В среднем данные по миру	0,42	0,56	0,74	0,60	34

чения определены с помощью математических инструментов, разработанных в *IWMI*.

Результаты анализа, представленные в докладе *IWMI*, существенно зависят от надежности оценки продуктивности воды, используемой для выращивания растений. На сегодняшний день существует значительная неопределенность в оценке продуктивности. Несмотря на наличие детальных данных ГИС по климатическим характеристикам, некоторые факторы, тем не менее, снижают надежность оценок водной продуктивности.

*Во-первых*, на глобальном уровне трудно определить всестороннюю и надежную информацию по характеристикам растениеводства, таким как даты посева и сбора урожая.

*Вторая проблема* возникает из-за различия между данными потенциальной эвапотранспирации, получаемыми из климатических характеристик, и действительной эвапотранспирацией. Данных о реальной эвапотранспирации очень мало, поэтому используются данные о ее потенциальных значениях, что приводит к повышению уровней водопотребления.

*Третья проблема* возникает из-за недостатка отдельных данных о водопотреблении и производстве сельхозпродукции в условиях богарного и орошаемого земледелия.

*И четвертая проблема* – отчетные данные об использовании воды при орошении неточные, неполные и устаревшие.

В исследованиях *IWMI* и *IFPRI* использовались оценки урожайности и

водопользования при поливах по модели *IMPACT-WATER*<sup>5</sup>.

Исследования на местном уровне, иллюстрирующие широкий разброс водной продуктивности в орошаемом земледелии, обеспечивают некоторую степень верификации значений, использованных в исследовании центров ФАО. Хотя средние значения по стране обычно ниже, но местные исследования все же дают представления о разбросе этих значений.

Сравнивая 40 оросительных систем в 12 странах мира, исследователи<sup>20</sup>, пришли к выводу, что водная продуктивность колеблется от 0,5 до 1,6 кг/куб. м водной эвапотранспирации растений (для пшеницы), и от 0,4 до 1,1 кг/куб. м – для риса.

По результатам исследований (2003 г.) получены значения от 0,4 до 1,6 кг/куб. м для риса (Индия и Филиппины), от 0,6 до 1,5 кг/куб. м для пшеницы (Индия и Китай), от 1,7 до 2,8 кг/куб. м для кукурузы (США). Для Пакистана была определена (2003 г.) водная продуктивность в 0,6 кг/куб. м для пшеницы и 0,4 кг/куб. м для риса<sup>22</sup>. В литературе<sup>23</sup> дан широкий разброс для кукурузы от 0,2 до 4,0 кг/куб. м ирригационной воды; от 0,4 до 1,7 кг/куб. м для риса; от 0,1 до 2,5 кг/куб. м для поливной пшеницы.

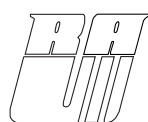
В связи с исследованиями последних лет, предупреждающими об увеличении глобальной нехватки воды, дебаты о водной продуктивности приобретают особую важность. Учитывая крайнюю необходимость иметь надежные величины этих оценок, нужны специальные дополнительные исследования по данному вопросу, так как оценок из докладов *IWMI*, *IFPRI* и других исследователей недостаточно.

## Примечания

<sup>1</sup> Данилов-Данильян В.И. Вода – стратегический фактор развития экономики России // Вестник РАН. Т. 77. № 2. 2007.

<sup>2</sup> Virtual water trade – conscious choices // World Water Council Report. 2004.

- <sup>3</sup> US Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service, 2009.
- <sup>4</sup> Кружиллин И.П. Концепция целевой программы развития мелиорации земель с учетом выполнения требований Доктрины продовольственной безопасности РФ // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2009. № 2.
- <sup>5</sup> Rosegrant M. и другие. World Water and Food to 2025: Dealing with scarcity. IFPRI report. 2002.
- <sup>6</sup> World Development Indicators, 2003.
- <sup>7</sup> Водные ресурсы России и их использование / Под ред. проф. И.А.Шикломанова, 2008.
- <sup>8</sup> Вестник АПК от 31. 08. 2006 г.
- <sup>9</sup> ФЦП «Чистая вода». Стенограмма парламентских слушаний. 14 сентября 2010 г.
- <sup>10</sup> Пресс-релиз МСХ от 12 мая 2009 г.
- <sup>11</sup> Кизяев Б.М. Водная стратегия агропромышленного комплекса России на период до 2020 г. // Природоресурсные ведомости. 2009. № 2 (341). февраль.
- <sup>12</sup> Данилов-Данильян В.И. Интервью // Государственное управление ресурсами. 2009. № 3 (45).
- <sup>13</sup> OECD Observer. 2003. March.
- <sup>14</sup> UN World Water Assessment Programme report. 2003. Chapter 7.4. P. 191.
- <sup>15</sup> Does International Cereal Trade Save Water?; The Impact of Virtual Water Trade on Global Water Use. IWMI report. 2004.
- <sup>16</sup> <http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e00.htm>
- <sup>17</sup> World Water and Climate Atlas // <http://www.iwmi.cgiar.org/WAtlas/atlas.htm>
- <sup>18</sup> Cai X., Rosegrant M. Global water demand and supply projections. 2002.
- <sup>19</sup> Seckler D. et al. Water issues for 2025: A research perspective. IWVI's contribution to 2-d World Water Forum. 2000.
- <sup>20</sup> Sakthivadivel R. et. al. Indicators of land and water productivity in irrigated agriculture. The Report, 1999.
- <sup>21</sup> Tuong T., Bouman B. Rice production in water-scarce environments. In Water productivity in agriculture: Limits and opportunities for improvements. 2003.
- <sup>22</sup> Bastiaanssen W. et. al. Upscaling water productivity in irrigated agriculture using remote-sensing and GIS technologies // Water productivity in agriculture: Limits and opportunities for improvements, 2003.
- <sup>23</sup> Zwart S., Bastiaanssen W. Review of measure crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize. The report. 2003.



**ОБОЗРЕВАТЕЛЬ**  
**BSERVER**

<http://www.rau.su>

E-mail: [observer@nasled.ru](mailto:observer@nasled.ru)