DOI <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-08.16>

ОЦЕНКА ОБЪЕМА «ВИРТУАЛЬНОЙ ВОДЫ» В АЗЕРБАЙДЖАНЕ
ESTIMATED AMOUNT OF «VIRTUAL WATER» IN AZERBAIJAN

Гюльалиев Маис*, Ибрагимов Шахраз, ведущие научные сотрудники
Gulaliyev Mayis, Ibrahimov Shahraz, Leading Researchers

Набиев Аваз, докторант
Nabiyev Avaz, Candidate for degree

Институт Экономики Национальной академии наук Азербайджана,
Баку, Азербайджан
Institute of Economics of the Azerbaijan National Academy of Sciences,
Baku, Azerbaijan

*E-mail: mayis_gulaliyev@yahoo.com

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена изучению воздействия торговли «водоемкими» товарами на проблему обеспечения пресной водой. Авторами выдвинуто предположение о том, что развитие сельского хозяйства в Азербайджане путем увеличения обрабатываемых земельных площадей не оправдано из-за нехватки пресной воды. В этой связи предлагается либерализовать импорт «водоемких» продовольственных товаров.

ABSTRACT

Article is devoted to studying of impact of in «water capacious» goods' trade on problem of fresh water supplying. Authors made the assumption, that development of agriculture in Azerbaijan by increasing of processed lands is not justified because of fresh water's shortage. In this regard it is offered to liberalize import of «water capacious» goods.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

«Виртуальная вода», экспорт воды, импорт воды баланс «виртуальной воды».

KEY WORDS

«Virtual water», export of water, import of water, balance of «virtual water».

Только в последнее десятилетие проблема питьевой воды стала рассматриваться в мировой политике. По мере увеличения потребности в питьевой воде и количества страдающих отсутствием пресной воды (в настоящее время превышает 1,1 млрд.), международное сообщество всё более серьезно воспринимает ухудшающуюся ситуацию [1]. Проблема питьевого водоснабжения является одним из четырех основных вопросов Генеральной Ассамблеи ООН для обеспечения устойчивого развития. 28 июня 2010 года Генеральная Ассамблея ООН постановила одним из основных прав человека обеспечение людей питьевой водой.

До тех пока пока источники воды были доступны для людей и их восстановление не вызывало сложностей, вода не входила на рынок в качестве товара. Однако, по мере увеличения объема производительности труда, производства и потребления во всем мире, увеличился и спрос на воду. Внешне неисчерпаемые источники воды, постепенно стали иссякать. Увеличение потребности в воде людей и производственных областей создало необходимость ее эффективного использования.

Вода является одним из немногочисленных товаров входящих в систему экономических отношений, которая имеет меньшую гибкость в отношении цены по сравнению с другими товарами. Ведь это не только важный фактор производства, но также необходимый продукт биологической и социальной значимости. Таким образом, колебания рыночной стоимости воды не оказывает значительное влияние на ее спрос.

Для каждой страны включение воды в систему экономических отношений в качестве «товара» или «продукта производства», изучение рынка сбыта воды и характеристика субъектов водного хозяйства, имеет важное значение. В особенности, при условии рыночных отношений, определение оптимального баланса между рентабельностью деятельности субъектов водного хозяйства и возможностями бюджета потребителей воды, актуально для всякой отдельно взятой страны.

Цель нашего исследования – изучение воздействия торговли «водоемкими» товарами на проблему обеспечения пресной водой.

Гипотеза. Развитие сельского хозяйства в Азербайджане путем увеличения обрабатываемых земельных площадей не оправдано из-за нехватки пресной воды. В этой связи необходимо либерализовать импорта «водоемких» продовольственных товаров.

МЕТОДОЛОГИЯ: «ВИРТУАЛЬНАЯ ВОДА» И МЕТОДЫ ЕЕ ОЦЕНКИ

В последнее время в экономической литературе широко изучаются вопросы о включении в рыночные отношения воды в качестве «товара» или «фактора производства», спрос и предложение на «рынке воды», формирование цены воды и т.д. Эти исследования можно разделить на несколько групп по конкретной цели, конкретным объектам, привлеченным в исследование и научно-исследовательским методологиям. В первой группе исследований свойства пресной воды в качестве «товара» изучаются в контексте международных экономических отношений. Роль пресной воды в мировом процессе производства, сельскохозяйственном производстве и энергетики, широко изучена в концепциях «Виртуальная вода» Ж. Аллана, «Компонент воды» А. Хоекстра.

Понятие «виртуальная вода» – это количество воды, необходимое для производства любых товаров и услуг [2]. Основная логика концепции Ж. Аллана заключается в том, что страна получит большую экономическую выгоду, если вместо импорта воды для производства какого-нибудь продукта, будет импортировать эти продукты в готовом виде. Другими словами, более эффективно импортировать «водоемкие» продукты и услуги вместо воды [3]. Это, в первую очередь, относится к производству сельскохозяйственной продукции, поскольку 90% запасов пресной воды расходуются на сельскохозяйственное производство [4]. И в таких странах, как, например, Азербайджан, где при малых запасах пресной воды, 90% из них расходуется на производство сельскохозяйственной продукции, расчет экономической эффективности такого производства имеет большое научное и практическое значение.

На самом деле, концепция Ж. Аллана полностью соответствует теории Хекшер-Олина, которая широко распространена в экономической теории, несмотря на то, в теории понятия «земля» и «вода» не берутся во внимание как фактор производства. К тому же использование неквалифицированных или низкоквалифицированных работников в сельскохозяйственном производстве создает определенные трудности при изучении вопроса эффективности этих факторов в процессе импорта и экспорта, так как без технологического развития расширение сельскохозяйственного производства, в основном, может быть только за счет использования рабочей силы. Рабочая сила мобильна, и привлечение её из других стран на сельскохозяйственное производство является не простой задачей, однако в определенной степени выполнимой. Тем не менее, воду вполне можно рассматривать как фактор производства. Поскольку доставка воды между странами для сельского хозяйства не представляется возможной.

В процессе международной торговли, получает выгоду та страна, в которой производственные факторы для импортируемых товаров и услуг более дешевые и доступные. Если в какой-либо стране имеется много ресурсов воды и они доступны в процессе производства, то в этой стране вода является более дешевым фактором производства и производство «водоемких» продуктов получается дешевым, а их экспорт может принести доходы. Если страны-импортеры вместо траты больших

количеств воды будут импортировать «водоемкие» продукты, это будет более эффективным для экономики. Конечно, при таких сравнениях предполагается, что все факторы, например, технология производства, одинаковы в этих странах.

Следует отметить, что в международной торговле, объем «виртуальной воды» неуклонно растет. В 2009 г. объем продаж «виртуальной воды» составлял 1625 млрд. кубов, что означает 40% потребляемой пресной воды [5]. Это главным образом связано с продажей сельскохозяйственной продукции. По данным ЮНЕСКО 80% «виртуальной воды», привлеченной в международную торговлю, было потрачено на сельскохозяйственное производство. Другими словами, 13% процентов воды потраченной на производство пшеницы в мире экспортируется как «виртуальная вода» [6]. Таким образом, страны, импортирующие пшеницу экономят на своей пресной воде. Если принимать во внимание, что вода, используемая на производство других продуктов также является экспортом «виртуальной воды», этот факт указывает на экономию огромного объема воды во всем мире. По данным ЮНЕСКО такая экономия составляет более 6%. Следовательно, если любая страна с большим количеством водных ресурсов произведет «водоемкие» продукты и экспортирует в страну с меньшими запасами вод, то этим поможет решению не только продовольственной проблемы той страны, но и проблемы нехватки воды. Например, для выращивания 1 тонн соевых бобов в Индии требуется 4,1 тысячи тонны воды, а в Индонезии 2 тысячи тонны. В мире для выращивания 1 тонн соевых бобов используется в среднем 1,8 тонны воды [7].

Методологическая оценка расходов водных ресурсов страны основывается на оценке 3-х секторов: а) для домашнего хозяйства; б) для сельского хозяйства; в) для промышленного назначения [8]. Продовольственная и сельскохозяйственная организация при оценке использования водных ресурсов ведет такое же разделение [9]. Таким образом, потребность в воде страны рассчитывается как общая сумма спроса на воду в этих секторах. Однако, если учесть, что значительная часть спроса на воду в стране «скрыто» в импортируемых либо экспортируемых товарах и услугах, то следует внести некоторые изменения в расчете фактического спроса в стране. Например, в 2014 году в Азербайджане, объем производства картофеля был около 800 тыс. тонн, а пшеницы - 2 млн. тонн [10]. Тем не менее, чтобы удовлетворять спрос населения на эти продукты, было импортировано, соответственно, 129 тыс. тонн картофеля и 1,2 млн. тонн пшеницы. И в том же году из страны было экспортировано 49 тыс. тонн картофеля. Однако пшеница не была экспортирована. Таким образом, предполагая, что объем потребления картофеля в стране в пределах 880 тыс. тонн, а пшеницы 3,2 млн тонн, то объем воды необходимой для производства этих продуктов должен рассчитываться соответственно. Так как, хоть производство потребляемых товаров и услуг за границей и дает возможность экономить объем воды, требуемый на их производство, но отстранение этого объема от общего объема требуемой воды, неправильно и с методологической точки зрения, и с точки зрения выбора стратегических приоритетов экономической деятельности. Поскольку, если в Азербайджане потребуется развитие какой-либо области в качестве стратегического приоритета, в частности сельского хозяйства, то должны быть рассмотрены заодно с другими факторами, и объем воды, который имеет важное значение для расширения производства. Таким образом, для оценки объема воды, доступного для использования, существует два различных методологических подхода.

Первый подход уже упоминался выше, и этим подходом пользуется Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. Согласно этому подходу, объем воды, использованный на территории страны, равен сумме объема воды, использованной в трех секторах - домашнем хозяйстве, сельском хозяйстве и промышленности. *Этот подход основан на секторах производства* [11].

Второй подход же основан в целом на объеме потребления в стране. По этому подходу спрос на водные ресурсы в стране связан не только с производством в стране, но и с потреблением. Если страна не выращивает рис и потребляемый рис импортируется, то необходимый объем воды для производства этого риса должен

быть добавлен к общему спросу на воду страны. То есть, страна «импортирует» вместе с импортируемым продуктом тот объем воды, который необходим для производства того же количества продукта на своей территории.

Нет никаких сомнений в том, что с увеличением потребления товаров и услуг увеличивается и объем потребляемой воды. Тем не менее, этот объем может быть пополнен не только за счет местных ресурсов. Например, если называть объем воды, используемый на производство товаров и услуг для удовлетворения спроса населения страны, «расходом воды», то его можно разделить на внутренний и внешний. В случае производства товаров и услуг, реализуемых за счет использования местных водных ресурсов, «расход воды» можно считать внутренним. Если же население страны потребляет товары и услуги, производимые на территории других стран за счет водных ресурсов тех же стран, то водный объем потраченный на производство таких товаров и услуг можно считать внешним «расходом воды». Точное измерение количества расхода воды может оказать существенное влияние не только на стратегическое управление водными ресурсами, но также, в частности, на развитие сельского хозяйства и правильных внешнеэкономических отношений. В методологии разработанной А.И. Хэкстром и А.К. Капагеином, используется расчет 4-х факторов: 1) объем потребления, связанный с национальным доходом; 2) структура потребления (например, максимальное и минимальное потребление мяса и мясных продуктов); 3) климат (условия выращивания продукта); 4) эффективность использования водных ресурсов в сельском хозяйстве [7].

Таким образом, в любой стране расход воды может быть представлен в таком виде:

$$SS_i = ET_i + KT_i + ST_i + ES_i - \dot{I}S_i \quad (1),$$

где: SS_i – это, общий расход воды в стране i , KT_i – расход воды в сельском хозяйстве в стране i , ST_i – расход воды в промышленности в стране i , ES_i – объем «экспортируемой» воды, $\dot{I}S_i$ – объем «импортируемой» воды. «Импортируемый» (или «экзогенная вода» [12]) и «экспортируемый» расход воды связан с «водоемкостью» импортируемых и экспортируемых товаров и услуг страны, и он, как выше упоминалось, и есть объем «виртуальной воды».

В свою очередь, объем импортируемой – $\dot{I}S_i$, и экспортируемой – ES_i «виртуальной воды»:

$$ES_i = \sum_{ij}^n (EM_{ij} - V_j) \quad (2)$$

$$\dot{I}S_i = \sum_{ij}^n (\dot{I}M_{ij} - V_j) \quad (3)$$

могут быть представлены в таком виде, где: $\dot{I}M_{ij}$ – объем товаров и услуг j импортируемых в страну i , EM_{ij} – и экспортируемых из страны i , V_j – средний водный расход, необходимый для производства импортируемых и экспортируемых товаров и услуг j . Таким образом, на основе объема импортируемой и экспортируемой «виртуальной воды» можно рассчитать баланс «виртуальной воды».

$$VSB_i = ES_i - \dot{I}S_i = \sum_{ij}^n (EM_{ij} - V_j) - \sum_{ij}^n (\dot{I}M_{ij} - V_j) = \sum_{ij}^n (EM_{ij} - \dot{I}M_{ij}) - V_j$$

Таким образом,

$$VSB_i = \sum_{ij}^n (EM_{ij} - \dot{I}M_{ij}) - V_j \quad (4).$$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка объема «виртуальной воды» на примере некоторых продуктов в Азербайджане. Конечно, если страна имеет свои собственные водные ресурсы, это еще не означает, что их эффективно потребляют или, что они удовлетворяют объем потребления. Возможно, что некая страна имеет достаточное количество водных запасов, но из-за отсутствия качественного водоснабжения потребители не получают необходимый им объем воды. Поэтому, когда выше упоминался объем водных ресурсов, речь шла, в основном, о потенциальном объеме. А реальный потребляемый объем может быть значительно меньше, чем потенциальный объем. С развитием науки и техники усовершенствовались и системы водоснабжения. Тем не менее, до сих пор миллионы людей не обеспечены необходимым количеством пресной воды. По данным ООН число людей, которые не получают необходимое количество пресной воды более миллиарда. Другими словами, в XXI веке 1/7 население мира до сих пор страдает от нехватки воды.

Каждые три года ООН публикует отчет в рамках Программы оценки всемирных водных ресурсов (World Water Assessment Programme (WWAP) [13]. Этот отчет является наиболее широким и подробным отчетом об обеспечении питьевой водой. В последнем докладе, наряду со значительными достижениями в вопросе обеспечения мирового населения питьевой водой, также отмечается существование миллионов людей страдающих от недостатка пресной воды. Особенно в развивающихся странах проблемы, связанные с обеспечением питьевой водой широких слоев населения и малые возможности использования очищенной пресной воды в производстве продуктов питания, приобрели глобальные масштабы. Согласно отчету, если в области обеспечения питьевой водой и использовании очищенной воды в производстве продуктов питания не произойдут улучшения, то к 2030 году по меньшей мере 60% населения земного шара будут сталкиваться с такими проблемами. В докладе четко подчеркивается, что 80% заболеваний в развивающихся странах связаны с качеством воды, используемой в этих странах. Эта проблема уносит жизнь более 3 миллионов людей каждый год. Что приводит к тому, что каждые 12 секунд умирает 1 ребенок.

С развитием науки и техники, улучшается использование воды и становится легче добывать воду из труднодоступных источников. Однако широкое развитие сельского хозяйства и промышленности приходится, в основном, на долю развивающихся стран и наряду с этим в них увеличивается и объем использования воды. С другой стороны, резкое увеличение населения в этих странах может привести к постепенному сокращению потребления воды на душу населения. По расчетам ООН, в 2030 году 47% населения мира могут пострадать от дефицита воды. А это означает по меньшей мере 4 млрд. человек. Учитывая миграцию людей, страдающих от нехватки воды, можем быть уверены в том, насколько глобальна эта проблема. По данным ООН, если к 2000 году дефицит воды составлял 230 млрд. кубометров в год, то к 2025 году эта цифра может составить 1,3-2 трлн. куб.

В зависимости от степени использования водных ресурсов ООН классифицирует страны на четыре группы. В первую группу входят страны, которые используют всего 10% своих водных ресурсов. К ним относятся Канада, Индонезия, Малайзия, Россия, страны Южной Америки, Центральная Африка и некоторые северные европейские страны. Вторая группа включает в себя страны, которые используют 10-20% своих водных ресурсов. Это Турция, Китай, Португалия, Соединенное Королевство, Таиланд, Франция, Филиппины, Украина и Япония. В третью группу входят страны, которые используют 20-40% своих водных ресурсов. К ним относятся Германия, Казахстан, Марокко, Алжир, Индия, Испания, Мексика, Польша, Южная Африка и Туркменистан. Четвертая группа это страны, которые используют более 40% своих водных ресурсов. К ним относятся Бельгия, Египет, Израиль, Пакистан, Тунис, Саудовская Аравия, Афганистан, Иран, Ливия, Узбекистан, Южная Корея.

По данным Института мировых ресурсов 13 стран мира могут пострадать от серьезной нехватки воды в будущем [14]. Сюда входит наряду с Туркменистаном, Узбекистаном и Молдовой, к сожалению, и Азербайджан.

Интересным фактом, связанным с объемом потребления ресурсов пресной воды в мире, является то, что его объем увеличивается вместе с ростом населения. Но темпы роста потребления пресной воды значительно выше, чем темпы роста населения. В некоторых странах это отличие составляет в 2 раза. Другими словами, рост населения в 2 раза увеличил спрос воды в 4 раза. Это связано с тем, что в наряду с ростом населения в развивающихся странах, наблюдается также повышение уровня жизни. С другой стороны, с развитием сельского хозяйства и промышленности в этих странах, увеличивается и спрос на питьевую воду. Поскольку, основная часть пресной воды потребляется для целей орошения в сельском хозяйстве. В мире этот показатель составляет примерно 65%. Для промышленных целей используется 22%, для бытовых нужд 7%. Египет является страной, которая больше всех использует запасы пресной воды в сельском хозяйстве. Там почти не бывает дождей, и всё сельское хозяйство основано на оросительной системе. В Великобритании же, наоборот, практически не пользуются орошением. Необходимую воду для сельского хозяйства обеспечивают дожди. Больше половины запасов пресной воды используют для орошения, в основном, азиатские страны. Например, в Китае 68%, Японии 57%, Ираке 53% потребляемой воды расходуется в сельском хозяйстве для ирригации.

Таблица 1 – Запасы «питьевой» воды в Азербайджане и сравнение их эксплуатации с миром и регионом*

п/п	Азербайджан [14]	Иран [14]	Турция [14]	Грузия [14]
Сумма общей «питьевой» воды (км ³ /год)	34,68	137	211,6	63,33
Резерв на душу населения (м ³ /год)	4335	1908	3045	14309
Сумма общего потребления «питьевой» воды (км ³ /год)	12,21	93,3	40,1	1,813
Потребление на душу населения (м ³ /год)	1392	1299	577	418,18
Для сельскохозяйственных целей (км ³ /год)	9,3	86	29,6	1,055
Для бытового потребления (км ³ /год)	0,52	6,2	6,2	0,358
Для бытового потребления на душу населения (м ³ /год)	65	86,3	89,2	81
Для использования в промышленности (км ³ /год)	2,36	1,1	4,3	0,4

Примечание: * Информация по Азербайджану относится к 2005 году, по Ирану к 2004 году, по Турции к 2007 году, по Грузии к 2007. Таблица была разработана авторами на основе данных World Resources Institute (WRI), <http://www.wri.org>).

Из таблицы 1 видно, что среди региональных стран только в Грузии «питьевые» водные ресурсы на душу населения выше, чем средний показатель в мире. В остальных странах, в том числе, в Азербайджане, этот показатель значительно ниже. Самым важным фактом является то, что существующие водные запасы Грузии внутренние, и зависимость от внешних ресурсов «питьевой» воды почти незначительна (всего 8%). С другой стороны, в Грузии объем «питьевой» воды на душу населения, используемой в сельском хозяйстве, наименьший среди региональных стран. У этого есть две причины. Во-первых, сельское хозяйство в Грузии, по сравнению с остальными странами, слабое. Во-вторых, значительная часть имеющихся сельскохозяйственных земель орошается дождевой водой. Таким образом, региональные страны за исключением Грузии, в будущем могут столкнуться с серьезной проблемой водоснабжения «питьевой» водой.

По таблицам 1 и 2 результаты о ресурсах «питьевой» воды Азербайджана и их использования не так уж оптимистичны. Так как, основные запасы «питьевой» воды Азербайджана связаны с внешним источником. Такая зависимость составляет 76,6%. Главные такие источники - это реки Кюр и Аракс. Обе реки проходят через территории соседних стран, что может привести в будущем к водному конфликту с региональными

странами. С другой стороны, большая часть существующих ресурсов «питьевой» воды Азербайджана (приблизительно 30%) используются каждый год. Это означает, что из-за роста населения и развития сельского хозяйства страна может столкнуться с проблемой водоснабжения в будущем. В настоящее время, объем «питьевой» воды используемой в сельском хозяйстве Азербайджана составляет 76,42% от общего используемого объема. Это составляет 9,3 км³ объема «питьевой» воды. Таким образом, при увеличении в 2 раза сельскохозяйственных полей и орошаемых земель этот объем, вероятно, увеличится, по меньшей мере, в два раза. А это значит, что существующие ресурсы не в состоянии обеспечить страну «питьевой» водой.

Таблица 2 – Водные ресурсы Азербайджана, которые могут быть восстановлены, и их использование

Общие водные ресурсы (км ³ /год)	Внутренние водные ресурсы (км ³ /год)	Внешние водные ресурсы (км ³ /год)	Зависимость от внешних источников (%)	Использование в сельском хозяйстве (%)	Потенциал ирригации (млн.га)	Фактические ирригационные поля (млн.га)
34,68	8,12	26,56	76,6	76,41	3,2	1,4

Примечание: таблица была разработана авторами на основе данных Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации (www.fao.org).

Учитывая, что проблема «пресной воды» является серьезной проблемой глобального масштаба, вопрос усовершенствования использования ресурсов «питьевой» воды становится все более актуальным. Проблема обеспечения «питьевой» водой населения, сельского хозяйства и промышленности Азербайджана, требует особого подхода к экономному использованию ресурсов «питьевой» воды.

Уже сейчас объем торговли «виртуальной водой» между разными странами впечатляет, а по мере расширения процесса глобализации его общий оборот только увеличивается, так как страны с меньшими запасами воды наиболее всего предпочитают стратегию импорта «виртуальной воды», а страны с большими запасами водных ресурсов с направлением её на экспорт. На объем торговли «виртуальной воды» влияет и уровень экономического развития страны. Экономическое развитие страны постепенно укрепляет разделение труда между промышленностью, сельским хозяйством и сферами услуг. В развитых странах доля сельского хозяйства в ВВП постепенно снижается. Это означает, что объем «виртуальной воды», импортируемый этими странами увеличивается. На объем «виртуальной воды» стран, также оказывает серьезное влияние их площадь плодородной земли.

На основе описанной методологии, определяется объем импортируемой и экспортируемой «виртуальной воды» для каждой страны, а это может помочь определить стратегические приоритеты экономического развития страны. Например, в большинстве постсоветских стран приоритетом считается вопрос продовольственной безопасности, поэтому основное внимание направлено на развитие сельского хозяйства. Однако, это не представляется возможным, если не принимать во внимание водные ресурсы страны. С другой стороны, если страна нуждается в воде для развития сельского хозяйства в целях обеспечения продовольственной безопасности, то в условиях глобализации вариант «импорта виртуальной воды» вместо «импорта реальной воды» вполне возможен. Ряд недавних исследований доказывают это. Например, Ж. А. Аллан, исследуя стран Ближнего Востока [16], а Эарле А., Туртон А. стран юга Африки [17], пришли к выводу, что расширение торговли «виртуальной воды» на международном уровне может внести существенный вклад в решение проблемы нехватки воды на местном уровне.

Азербайджан является одной из стран, где существует проблема пресной воды. Большая часть используемых ресурсов пресной воды используется для сельскохозяйственных целей. По данным Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации ООН 75-80% потребляемой в стране пресной воды используется для сельского хозяйства [18]. Объем воды, используемой в домашних хозяйствах

населения, составляет менее 10% от общего объема потребляемой воды. После постройки «Водопроводной линии Огуз-Гебеле» водоснабжение в Баку немного улучшилось, но некоторые недостатки все еще присутствуют. В Азербайджане, где и сейчас проблема продовольственной безопасности в приоритете, расширение сельского хозяйства может привести к созданию новых ирригационных каналов, и к увеличению использованию водных ресурсов для сельскохозяйственных целей. А это может создать новые проблемы, связанные с питьевой водой. Таким образом, для концепции развития сельского хозяйства Азербайджана необходимы точные вычисления баланса «виртуальной воды» и его учет во внешней торговле.

Таблица 3 - Баланс «виртуальной воды» для некоторых продуктов в Азербайджане (2014 г.)

п/п	Объем импортируемого продукта [15] - $I M_{ij}$	Объем экспортируемого продукта - $E M_{ij}$	Объем воды, необх. для произ-ва ед. продукта (m^3/t) [7] - V_j	Объем импортируемой «виртуальной воды» - $I S_{ij}$	Объем экспортируемой «виртуальной воды» - $E M_{ij}$ (m^3)	Виртуальный баланс воды по j продукту $E M_{ij} - I M_{ij}$ (m^3)
Картофель (тонн)	129445,6	49475,6	250	32361400	12368900	-19992500
Свежие овощи (тонн)	22749,5	76661,5	500	11374750	38330750	26956000
Свежие фрукты (тонн)	14118,8	156600,7	500	7059400	78300350	71240950
Чай (тонн)	8183	5440,5	9205	75324515	50079802,5	-25244712,5
Сахар (тонн)		230400		0	0	0
Пшеница (тонн)	1195655,7	-	1334	1595004704	0	-1595004704
Фруктовые и овощные соки	0	8415,6	700	0	5890920	5890920
Хлопчато-бумажная пряжа (тонн)	0	13964,2	3644	0	50885544,8	50885544,8
Рис (тонн)	6100,7	-	2291	13976703,7	0	-13976703,7
Табак (тонн)	2929,9	3486,5	400	1171960	1394600	222640
Нерафинированный сахар	432800		175	75740000	0	-75740000
Сахаристые кондитерские изделия	23700,2			0	0	0
Минеральные и газированные воды, декалитр	4898400			0	0	0
Общий объем импортируемой «виртуальной воды» - $I S_i$				1812013433		
Общий объем экспортируемой «виртуальной воды» - $E S_i$					237250867,3	
Общий баланс «виртуальной воды» - $V S B_i$						-1574762565

Примечание: таблица была рассчитана и составлена авторами на основе данных Государственного комитета статистики Азербайджана.

Именно поэтому в Азербайджане выбор двух концептуально различных путей развития имеет большое значение: первый способ, это с помощью расширения торговли «виртуальной водой» через импорт в страну необходимых «водоемких» продуктов; вторым способом является, основываясь на принципе продовольственной безопасности, расширение объемов производства «водоемких» продуктов в сельском хозяйстве. Следует отметить, что многие исследователи в Азербайджане отстаивают второй путь развития.

В таблице 3 показан баланс «виртуальной воды» для некоторых продуктов за 2014 г. в Азербайджане. Следует отметить, что в нее включены не все типы продуктов. Конечно, для более точного исследования, очень важен сбор информации об объеме воды, используемой в производстве всех «водоемких» продуктов. Однако, в этой статье, главной целью было создание общей картины о торговле «виртуальной водой», поэтому достаточно принять во внимание импортируемые и экспортируемые основные «водоемкие» продукты в Азербайджане. В таблице показана сумма баланса «виртуальной воды» лишь для некоторых продуктов, и не может считаться балансом «виртуальной воды» всего Азербайджана. Тем не менее, рассчитанный для этих

продуктов баланс «виртуальной воды», доказывает, что необходимость учета данного показателя.

Из таблицы 3 видно, что в Азербайджане баланс «виртуальной воды» отрицателен. За 2014 г. разница между объемом импортируемой и экспортируемой «виртуальной воды» для некоторых продуктов составляет более чем 1,6 кубических км, что означает экономию реальной воды в тех же объемах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с дефицитом воды нет необходимости расширения производства продовольствия во всех регионах мира. Расширение торговли между странами приводит к расширению торговли «водоемких» товаров и услуг. Следовательно, для стран с меньшими запасами воды, импорт «водоемких» продуктов может быть более экономически выгоден.

Вычисление баланса «виртуальной воды» для некоторых продуктов в Азербайджане доказывает, что нехватка водных ресурсов не позволяет выращивать все виды продуктов сельского хозяйства и нужно разработать стратегию выращивания менее «водоемких» продуктов сельского хозяйства.

Развитие сельского хозяйства в Азербайджане путем увеличения обрабатываемых земельных площадей не оправдано из-за нехватки пресной воды. В этой связи необходимо либерализовать импорт «водоемких» продовольственных товаров.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture (2007) Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London, Earthscan; Colombo: International Water Management Institute.
2. Allan J.A. Virtual water: a strategic resource. Global solutions to regional deficits/ J.A. Allan // Groundwater, 36(4), 1998. P. 545-546.
3. Allan J.A. Virtual water – economically invisible and politically silent - a way to solve strategic water problems // International Water and Irrigation, 21(4), 2001, 39-41.
4. Официальный сайт Всемирной Торговой Организации. [Электронный ресурс]. //World Trade Organization. World Trade Report 2010: Trade in natural resources. Geneva: WTO: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr10_e.htm
5. Официальный сайт Организации Объединенных Наций // The United Nations World Water Development Report 3 «Water in a changing water». 2009: http://webworld.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/pdf/WWDR3_Water_in_a_Changing_World.pdf
6. Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q. (2005) 'Globalisation of water resources: International virtual water flows in relation to crop trade' Global Environmental Change 15(1): 45-56.
7. Hoekstra A.Y., Chapagain A.K. Water Footprints of Nations: Water Use by People as a Function of their Consumption Pattern. 2005.
8. Gleick PH (ed). Water in crisis: A guide to the world's fresh water resources. Oxford University Press, Oxford, UK
9. Официальный сайт Организации Продовольствия и Сельского Хозяйства. [Электронный ресурс] // FAO (2003) AQUASTAT 2003. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, режим доступа: <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/aquastat/aquastat2003.xls>
10. Официальный сайт Азербайджанского Государственного Статистического Комитета. [Электронный ресурс]. // The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. - Режим доступа: <http://www.stat.gov.az/source/agriculture/>
11. Hoekstra AY, Hung PQ (2002) Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of Water Research Report

- Series No.11, UNESCO-IHE Institute for Water Education, Delft, The Netherlands: <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report11.pdf>
12. Haddadin MJ (2003) Exogenous water: A conduit to globalization of water resources. In: Hoekstra AY (ed) Virtual water trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade. Value of Water Research Report Series No. 12, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands: <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report12.pdf>
 13. Официальный сайт ЮНЕСКО. [Электронный ресурс] // UNESCO. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2014-water-and-energy/>
 14. Официальный сайт Всемирного Ресурсного Института. [Электронный ресурс]. // World Resource Institute. - Режим доступа: <http://www.wri.org/our-work/topics/water>
 15. Официальный сайт Азербайджанского Государственного Статистического Комитета. [Электронный ресурс]. // The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. - Режим доступа: <http://www.stat.gov.az/source/trade/>
 16. Allan, J.A.. Virtual water - economically invisible and politically silent - a way to solve strategic water problems // International Water and Irrigation 2001.-21(4):39–41.
 17. Earle, A.; Turton, A. 2003. The virtual water trade amongst countries of SDAC./A.Earle, A. Turton// Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade, eds., A.Y. Hoekstra; P.Q. Hung. Delft, the Netherlands: IHE.
 18. Официальный сайт Организации Продовольствия и Сельского Хозяйства. [Электронный ресурс]. // The Food and Agricultural Organization. - Режим доступа: <http://www.fao.org>