

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Стрикаленко Т.В., д-р мед. наук, профессор, Ляпина Е.В., канд. хим. наук, доцент,  
Береговая О.М., канд. техн. наук, доцент  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*Выполнен анализ подходов и выделены основные современные концепции управления устойчивым водопользованием, их содержание. Обосновано положение о рациональном использовании воды как составляющей продовольственной безопасности устойчивого развития.*

*The analysed approaches and the basic modern concepts of the steady water management, their contents are allocated in this article. The regulations about rational use of water for making the food safety and sustainable development are proved.*

Ключевые слова: вода, рациональное использование воды, продовольственная безопасность, устойчивое развитие.

**Вступление.** Кризис водного сектора экономики в мире отчетливо проявляется в глобальном обострении водно-экологической обстановки, усугубляющемся количественном и качественном дефиците воды, пригодной для питьевых и бытовых нужд, в росте заболеваемости и смертности населения, причинно обусловленных неблагоприятным воздействием «водного фактора». От того, что эти проявления кризиса неоднократно констатированы и свидетельствуют об огромном значении водного фактора в устойчивом развитии человечества, существующие дефицит объективной информации и недостаточность принимаемых управленческих решений в современной сложной экологической и экономической обстановке никак не способствуют его минимизации или устранению [1].

Проблема «вода и продовольственная безопасность» стала основной темой в повестке дня трех крупнейших международных мероприятий 2012 года: VI-го Всемирного водного форума, Всемирного дня воды и Всемирной недели воды, в ходе которых рассматривались вопросы взаимоотношений между водоснабжением, загрязнением водоисточников и производством продуктов питания, актуальность проблемы рационального использования воды и необходимости прокормить растущее население нашей планеты в пределах имеющихся ресурсов пресной воды. На том же акцентировала внимание и Генеральный секретарь ЮНЕСКО Ирина Бокова в своем Послании ко Всемирному дню воды (22 марта): «Продовольственная безопасность немыслима без воды. Вода имеет жизненно важное значение для сельского хозяйства, сельского развития и пищевой промышленности. В этот Всемирный день воды все мы должны признать неразрывную связь между водой и продовольственной безопасностью и сделать ее центральным элементом нашей работы в области устойчивого развития» [2].

Еще в 2002 году, ко Всемирному саммиту по устойчивому развитию в Йоханнесбурге, Генеральный секретарь ООН Кофи Аннан сформулировал пять ключевых проблем перехода человечества к устойчивому развитию: вода и канализация, энергия, здоровье, сельское хозяйство, биоразнообразие, сокращенно обозначаемых в англоязычной литературе как WENAB (Water and Sanitation, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity). Вода и здесь поставлена на первое место, так как является ключевым фактором для решения всех остальных проблем устойчивого развития.

**Целью работы** был анализ некоторых подходов к рациональному использованию воды и решению задач продовольственной безопасности как составляющих устойчивого развития каждой страны.

Устойчивое развитие – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени и не ставит под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности [3]. Пути реализации такого развития формулируются в концепциях, достаточно многочисленных и не имеющих прямого отношения к задаче настоящей работы. Вместе с тем, одной из наиболее обсуждаемых является концепция устойчивого развития как динамично развивающегося осознания, происходящих в современном мире процессов, попытки не только понять тенденции, но и выявить пути развития, безопасные для настоящего и будущих поколений.

Дискуссионным в настоящее время является вопрос о содержании концепции устойчивого (рационального) водопользования, его основных принципах, методах и механизмах реализации. В мировой практике уже накоплен положительный опыт внедрения принципов устойчивого развития в практику управления водными ресурсами [4].

Собственно, термин «водопользование» рассматривается в научной литературе и практике в узком и широком смыслах этого слова. В узком смысле водопользование определяют как использование водных ресурсов без изъятия воды из водисточника, и к основным видам водопользования относят только гидроэнергетику, водный транспорт, рыболовство, лесосплав и рекреацию. С этим термином тесно связано и дополняет его понятие «водопотребление», то есть использование водных ресурсов с изъятием воды из водисточника. Основными потребителями воды в этом случае выступают промышленность, сельское и коммунальное хозяйство, рыбоводство и ряд других отраслей [4-7].

В широком смысле водопользование рассматривают как использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства [8] или как совокупность всех форм и видов использования водных ресурсов в общей системе природопользования [7]. Таким образом, перечень видов использования водных ресурсов расширяется – это питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение; здравоохранение; сельское хозяйство; промышленность и энергетика; рыбное и лесное хозяйства; гидроэнергетика; рекреация; транспорт; строительство; пожарная безопасность; охотничье хозяйство; лесосплав; добыча полезных ископаемых, торфа и сапропеля и другое.

Понятие «водопользование» нередко отождествляют с «водным хозяйством» – отраслью науки и техники, охватывающей учет, изучение, использование, охрану водных ресурсов, а также борьбу с вредным воздействием вод [5], специфической отрасль экономики, объектом деятельности которой является изучение, использование, воспроизводство, содержание водного фонда, целесообразное его преобразование в интересах населения и всего природно-хозяйственного комплекса страны, а также областью деятельности, обеспечивающей управление водными ресурсами с целью удовлетворения нужд населения и народного хозяйства в воде, их рационального использования и охраны от загрязнения, засорения, истощения, эксплуатации водохозяйственных систем, предупреждения и ликвидации вредного воздействия вод. Такое отождествление представляется неправомерным в контексте концепции устойчивого развития, так как она подразумевает именно «водопользование» в широком смысле как совокупность всех форм и видов использования водных ресурсов, прямо и косвенно влияющих на формирование водного фонда.

Водопользование является одним из ключевых видов природопользования в связи с тем, что другие виды природопользования прямо или косвенно ориентированы на использование водных ресурсов либо оказывают влияние на формирование вод, изменение их качественных и количественных характеристик. То есть, при подготовке и принятии управленческих решений «по водопользованию» важно учитывать системные связи и возможные последствия для природной среды и других отраслей природопользования.

К основным методам и механизмам реализации концепции устойчивого, рационального водопользования относятся интегрированное управление водными ресурсами, комплексное управление водными ресурсами и управление водопользованием как хозяйственной отраслью.

Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) получило международное признание в начале XXI века, после Всемирного саммита по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002 г), на котором был сформулирован призыв ко всем странам «разработать планы по интегрированному использованию водных ресурсов и повышению эффективности водопользования до 2005 года». ИУВР определено как процесс, способствующий координации развития водного сектора, землепользования и связанных с ними ресурсов с целью обеспечения максимального результирующего экономического и социального благосостояния и повышения равенства в обществе при минимальном ущербе для устойчивости жизненно важных экосистем. При этом рациональное управление водопользованием рассматривается в самом широком социальном смысле и направлено на достижение консенсуса и компромиссов между конкурирующими потребностями в водных ресурсах различных секторов общества и заинтересованных групп на всех уровнях управления – от глобального до локального [9].

В Украине также предпринимались попытки адаптировать и внедрить ИУВР. Достаточно успешной можно считать работу по созданию системы интегрированного управления водными ресурсами, выполненную при поддержке голландской организации N(O)VIB в Автономной республике Крым, которая закончилась аналитическими докладами [10,11]. В выработанной учеными и специалистами водохозяйственного комплекса Крыма (при участии автора настоящего сообщения) Программе действий на пути к интегрированному управлению водными ресурсами предусмотрены совершенствование законодательно-правовой базы, обеспечивающей реформирование управления отраслью, в том числе – создание территориальных органов управления водного хозяйства; создание структур, ответственных за воспроизводство водных ресурсов территории; создание водоохраных зон вдоль рек, вокруг водохранилищ и водозаборов. Особое внимание в Программе ИУВР уделено улучшению качества питьевой воды для населения и предприятий пищевой отрасли за счет совершенствования технологий очистки воды, реконструкции во-

доводов и водопроводных сетей, укрепления системы мониторинга водных объектов, создания системы социально-гигиенического мониторинга.

В Программе действий по созданию системы интегрированного управления водными ресурсами в АРК важное место занимает целенаправленная инвестиционная политика, то есть разработка и финансирование программ и проектов по реконструкции и модернизации водохозяйственного комплекса, обеспечению условий устойчивости экосистем, здоровья населения и производства продуктов питания. Выполнение Программы ИУВР, по мнению авторов, должно способствовать скорейшему решению водно-экологических и продовольственных проблем Крыма, реформированию водного сектора экономики с учетом происходящих глубоких социально-экономических преобразований в стране, внедрению новых технологий по очистке воды на предприятиях Крыма, вовлечению общественности в процессы реформирования водохозяйственного комплекса. То есть, в этой работе четко сформулированы и выделены рекомендуемые Джонч-Клаусеном инструменты управления (оценка + информация + распределение), условия его осуществления (политика + законодательство), а также институциональная структура (центр – регионы; речные бассейны; общество – частная собственность) [9]. Однако, эта Программа до настоящего времени осталась еще одной программой, а наибольших успехов на пути внедрения ИУВР добились Уганда, Буркина Фасо, Индия, Китай и Никарагуа [12].

Комплексное управление водными ресурсами (КУВР) формировалось параллельно с ИУВР, а основное его отличие от ИУВР заключается в том, что если КУВР предполагает рассмотрение и управление абсолютно всеми элементами и процессами на водосборе, преимущественно за счет улучшения координации, то ИУВР рассматривает только взаимоотношения между элементами, представляющими особую важность для отдельно взятого водосборного бассейна, при этом применяется комплекс методов и инструментов управления [13]. Несмотря на определенную критику, эта концепция, имея региональные отличия, внедряется в Канаде, Австралии, Бразилии, Индонезии, Польше, Коста-Рике и других странах мира [12].

Управление водопользованием как хозяйственной отраслью используется в практике стран СНГ как стратегическое направление, включающее систему мер, обеспечивающих эффективность реализуемых действий и мероприятий при балансе экологических и экономических интересов, которое базируется на признании фундаментального положения о единстве процесса использования, охраны и воспроизводства природных ресурсов. Одним из существенных недостатков такого управления является организация управления водопользованием обособленно, без учета взаимосвязи водохозяйственной отрасли с другими видами природопользования [4].

Впрочем, этот недостаток присущ всем сферам управления в странах СНГ, о чем свидетельствуют межгосударственные приоритеты и стратегические области сотрудничества стран СНГ. Они сформулированы и изложены в межгосударственных документах «Стратегия экономического развития Содружества независимых государств на период до 2020 года» и в «Межгосударственной программе инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 года», которые являются базовыми для создания организационно-институциональных механизмов формирования экономики устойчивого развития государств-участников СНГ [14]. По крайней мере, мероприятия, запланированные в документе «План мероприятий по реализации первого этапа (2009 – 2011 гг.) Стратегии экономического развития Содружества независимых государств на период до 2020 года», по «сотрудничеству в области рационального и экологически обоснованного управления использованием водных ресурсов и охраны трансграничных водных объектов и т.д.» и в 2012 году остались только «запланированными».

Вместе с тем, основными проблемами водохозяйственного комплекса и рационального водопользования в странах СНГ являются неудовлетворительное качество воды в большинстве эксплуатируемых водных объектов; неудовлетворительное состояние систем хозяйственно-питьевого водоснабжения и ухудшение технического состояния основных производственных фондов водного хозяйства и гидротехнических сооружений, расточительное водопользование и крайне малый объем работ по развитию мониторинга водных объектов, учащающиеся загрязнения водных объектов при авариях на очистных и иных сооружениях, а также недостаточная эффективность государственного управления отраслью - водными ресурсами и водохозяйственными системами.

Такая ситуация с водоснабжением напрямую касается производства продуктов питания, ибо пищевая промышленность, с одной стороны, является крупным потребителем воды (для технологических и технических нужд), а с другой – не менее серьезным загрязнителем водоисточников, то есть причиной снижения количества источников доброкачественной воды на планете (неочищенные и условно очищенные стоки) [12, 15]. По данным литературы, ежегодно более 1 млрд людей вынуждены пользоваться потенциально опасными источниками воды для питья и приготовления пищи, и это ведет к затягиванию «тихого» гуманитарного кризиса, из-за которого ежедневно погибают около 4000 детей, ухудшению перспектив для миллионов людей, обреченных на нищету и болезни [1,12,16].

Анализ причин сокращения на планете качественной пресной воды, пригодной для различных потребностей человека, свидетельствует, что определяющей причиной исправления сложившейся ситуации является оптимизация управления в водном секторе [1]. И это относится ко всем сферам потребления воды, ибо сельское хозяйство, в среднем, потребляет на 20...35 % воды больше, чем позволяют ее запасы, а для существующих темпов развития промышленного производства к 2025 году необходимо увеличение водных ресурсов планеты на 55 %. В 1995 г. около 400 млн человек проживало в районах с ограниченными водными ресурсами, а уже в 2012 г., по данным ВОЗ, кризис пресной воды испытывает половина населения планеты [12, 16 -18]. Ожидается, что к 2050 г. потребность жителей планеты в продовольствии вырастет на 70 % и глобальное потребление воды для сельского хозяйства увеличится на 19 %, то есть на производство продовольствия будет задействовано почти 90 % мировых ресурсов пресной воды. Именно серьезность складывающейся ситуации с «нерациональным использованием воды» послужила основой для предложения провести 2012 год (с 22 марта 2012 г. до 22 марта 2013 г.) под девизом «Вода для продовольственной безопасности» («Water and Food Security» – в рамках десятилетия ООН «Вода для жизни») [2].

Главной причиной сокращения пригодной для использования воды является ее загрязнение, которое, в свою очередь, оказывает серьезное воздействие на окружающую среду и на здоровье человека. По оценкам экспертов, сегодня более 80 % сточных вод в мире не поступает в коллекторы или не проходит очистку [12]. Экономический ущерб от некачественной воды в странах Ближнего Востока и Северной Африки оценивается величиной 0,5 % – 2,5 % ВВП. Источники загрязнения – безусловно, конкретные производства (промышленные, сельскохозяйственные) и население. А по сути – основной причиной существования и даже увеличения количества источников загрязнения водных ресурсов является низкий уровень управления и образования лиц, взявших на себя обязательство руководить водоснабжением, удовлетворяющем все запросы потребителей воды [1,12].

Рациональное управление водными ресурсами в настоящее время не занимает центральное место в планировании развития и миллиарды людей, прежде всего в развивающихся странах, уже столкнулись со снижением уровня жизни и ограничением жизненных возможностей. Поэтому столь жизненно необходим рациональный подход к управлению водными ресурсами, в том числе, инвестирование в инфраструктуру водных ресурсов, как со стороны частного сектора, так и со стороны государства. И чтобы справиться с растущим спросом на водные ресурсы, в странах мира чаще стали прибегать к использованию подземных источников воды, в том числе – для полива сельскохозяйственных земель и выращивания продуктов питания. За последние 50 лет извлечение подземных вод утроилось. Это представило своего рода «бесшумную революцию», ибо в некоторых подземных резервуарах запасы подземных вод достигли критически низкого уровня (то есть фактически невозобновляемый ресурс истощен!). В связи с этим многие страны приобретают плодородные земли за пределами национальной юрисдикции, в частности, в Африке. В 2011 г. транснациональное приобретение земли составило более 70 млн га в год - по сравнению с 15-20 млн га в 2009 г. [9].

В докладе Национальной академии наук США (2010 г.) отмечается, что «начинается новый этап в управлении водными ресурсами США. Изменения в технологиях очистки воды моментально влияют практически на каждый аспект муниципального, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения». Если все прибрежные районы США будут использовать очищенные сточные воды, которые сейчас попросту сбрасываются в море, это может привести к увеличению доступности воды в коммунальном хозяйстве на 27 %. Использование очищенных стоков в коммунальном хозяйстве одобрено и принято на вооружение такими штатами, как Майами и Денвер, а также засушливыми округами штата Техас. В округе Нью-Мексико смешивают очищенные сточные воды с чистой водопроводной водой. В Северной Вирджинии сточные воды направляют отстаиваться в Оккокванский резервуар на тридцать лет. Самый крупный город округа Ориндж, Калифорния, уже 4 года пополняет свой бассейн с грунтовыми водами 70 миллионами галлонов очищенных сточных вод в день, что составляет около 20 % водоносного горизонта.

В Сингапуре уже работают пять заводов по очистке сточной воды и возврату ее в сферу использования – так очищается почти половина сточных вод, преобразуя канализационный и ливневый сток в питьевую воду. Новаторство Сингапура состоит в использовании трехступенчатой системы доочистки: микрофилтрация, обратный осмос и обработка ультрафиолетом (для окисления некоторых газов, проникающих через мембраны и способных придавать воде неприятные запах и вкус). Получаемая вода получила название «NEWater» – новая вода. По всем параметрам качества в «новой воде» содержание тяжелых металлов, анионов и органических веществ в разы ниже, чем в стандартах EPA США и ВОЗ [19,20].

**Выводы.** Таким образом, продовольственная безопасность и устойчивое развитие, в конечном счете, связаны с тем, насколько правильно человечество сумеет спланировать варианты рационального и надежного использования воды. ООН обозначила в 2000 г. «Цели развития тысячелетия», среди которых

было задание к 2015 г. вдвое уменьшить количество людей, не имеющих доступа к питьевой воде. Как отмечалось на VI-м Всемирном водном форуме, этой цели удалось достигнуть уже к 2012 г. [12]. Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун высоко оценил достигнутое, сказав, что доступ к чистой питьевой воде улучшит жизнь миллионов из тех, кто проживает в нищете. Это подтвердила и Генеральный секретарь ВОЗ Маргарет Чан: «обеспечение постоянного доступа к источникам питьевой воды – одна из наиболее важных вещей в деле сокращения заболеваний и создания продовольственной безопасности» [2]. «Цели развития тысячелетия», разработанные ООН, включают не только сокращение нищеты и обеспечение продовольственной безопасности населения, борьбу с ВИЧ/СПИД, малярией и другими заболеваниями, но и обеспечение всеобщего основного среднего образования. Ибо ключевым моментом реализации этих целей является рациональное и надлежащее управление водными ресурсами и образовательный уровень их потребителей.

### Литература

1. Water for Human Consumption. Beyond scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis. – Human Development Report 2006. - UNDP-NY. – 2006. – 600 p.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа к материалу: <http://www.unwater.org/worldwaterday>
3. Блинов Л.Н., Русак О.Н. Образование и устойчивое развитие. / Проблемы безопасности XXI века и пути их решения: Сб. тр. Междунар. научных чтений «Белые ночи-2012». – К.: УНО МАНЭБ, 2012. – С.41-59.
4. Жерелина И.В. Устойчивое водопользование: содержание понятия, базовые концепции./ Механізм регулювання економіки. - 2008. - № 3, Т. 2. – С. 206-223.
5. ГОСТ 19185-73. Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения.
6. Зенин А. А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь / Л. : Гидрометеиздат, 1988. – 241 с.
7. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник / М. : Мысль, 1990. – 637 с.
8. ГОСТ 17.1.1.01-77 (СТ СЭВ 3544-82). Использование и охрана вод. Основные термины и определения.
9. Джонч-Клаусен Т. Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) и планы повышения эффективности водопользования до 2005 года: почему, что и как [Электронный ресурс]. Режим доступа к материалу : <http://www.ecoaccord.org/wi/2004/IUVR-Rus.pdf>
10. Вода для устойчивого развития и здоровья в Крыму: оценка современной ситуации. Аналитический доклад. / Проект «Вода для устойчивого развития и здоровья в Крыму / Под ред. В. С. Тарасенко. – Симферополь: КРАЭМ, 2003. – 150 с.
11. Программа действий по созданию системы интегрированного управления водными ресурсами в Автономной Республике Крым. Аналитический доклад. / Проект «Вода для устойчивого развития и здоровья в Крыму / Под ред. В. С. Тарасенко. – Симферополь: КРАЭМ, 2004. – 140 с.
12. Managing Water under Uncertainty and Risk The United Nations World Water Development. Report 4 (WWDR 4). – V.1, 2, 3. - Paris: UNESCO-WHO, 2012. – 407 p., 406 p., 98 p.
13. Integrated Water Management: International Experiences and Perspectives / B. Mitchell (ed.) // London & New York : Belhaven Press, 1990.
14. Любич А.А. Организационно-институциональные механизмы формирования экономики устойчивого развития государств-участников СНГ. / Проблемы безопасности XXI века и пути их решения: Сб. тр. Междунар. научных чтений «Белые ночи-2012». – К.: УНО МАНЭБ, 2012. – С.66-80.
15. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: Підручник для студ. вищих навч. закладів. / А.В.Яцик, Ю.М.Грищенко, Л.А.Волкова, І.А.Папешюк. – К.: Генеза, 2007. – 360 с.
16. Water for People, Water for Life. / The United Nations World Water Development. Report. (WWDR). – Paris: UNESCO-WWAP, 2002. – 336 Water: a Shared Responsibility. / The United Nations World Water Development. Report 2 (WWDR 2). - N-Y.: UN Water, 2006. – 500 p.
17. Water: a Shared Responsibility. / The United Nations World Water Development. Report 2 (WWDR 2). - N-Y.: UN Water, 2006. – 500 p.
18. Water in a Changing World. / The United Nations World Water Development. Report 3 (WWDR 3). – Paris: UNESCO, 2009. – 350 p.
19. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. - М.: Наука, 2006. - 221 с.
20. Guidelines for Drinking-Water Quality. / 4-th Edition. - Vol.1. Recommendations. – Geneva, Switzerland: WHO, 2011. – 564 p.