

ВОДНОРЕСУРСНАЯ ЛОГИСТИКА: МЕЖДУНАРОДНЫЕ АСПЕКТЫ

© 2017 г. А. Суздалева

*СУЗДАЛЕВА Антонина Львовна, доктор биологических наук, профессор.
Национальный исследовательский университет “Московский энергетический институт”,
РФ, 111250 Москва, Красноказарменная, 14 (SuzdalevaAL@yandex.ru).*

Статья поступила в редакцию 09.04.2017.

Прогнозируемый мировой кризис водопотребления требует построения системы межрегионального перераспределения водных ресурсов. Водноресурсная логистика – междисциплинарное направление комплексного решения социально-экономических, экологических и геополитических проблем. При выборе оптимальных путей межрегиональной транспортировки вод приоритетными задачами являются разработка ее международных правил и минимизация ущерба окружающей среде. Страны, участвующие в такой деятельности, станут лидерами на формирующемся международном рынке водных ресурсов и укрепят свое геополитическое влияние.

Ключевые слова: управление водными ресурсами, кризис водопотребления, геополитика, международный рынок.

DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-11-5-12

Непрекращающийся рост народонаселения планеты влечет за собой увеличение водопотребления. В ближайшие 10–20 лет специалистами прогнозируется наступление мирового кризиса водопотребления [1], когда его объем превысит размеры доступных человечеству ресурсов пресной воды. Это неизбежно вызовет глобальное ухудшение социально-политической, экономической и экологической ситуации.

Формирование водного дефицита происходит неравномерно. Уже давно имеют место региональные кризисы водопотребления. В целом ряде стран недостаток пригодной для использования воды препятствует развитию сельскохозяйственного производства и других отраслей экономики, провоцируя массовый голод и неконтролируемые миграционные процессы.

Подчеркнем, что в рассмотренной выше ситуации речь идет о нехватке именно “доступных” водных ресурсов. К этой категории относится далеко не весь существующий объем пресной воды. Даже в условиях мирового кризиса водопотребления значительная часть речного стока будет продолжать поступать в Мировой океан. Из-за глобального изменения климата водность ряда рек возрастает [2; 3; 4], что приводит к разрушительным наводнениям, опреснению прибрежных акваторий и гибели существовавших в них морских экосистем. Избыточную часть речного стока можно и нужно использовать, предотвращая тем самым как кризисные явления в сфере водопотребления, так и ущерб от наводнений. Использование всех потенциально доступных запасов

пресной воды возможно лишь на основе глобального управления ими. Его цель — межрегиональное перераспределение водных ресурсов и повышение эффективности их потребления.

Создание института глобального управления запасами пресной воды возможно только на основе создания систем их депонирования и транспортировки с помощью специальных гидротехнических систем. Иные способы, например поставки водоемкой продукции [5], на изготовление которой требуется значительное количество воды, могут лишь смягчить проблему водного дефицита. Кризисные явления в сфере потребления особенно остро проявляются в экономически отсталых странах с высокими темпами роста народонаселения, которые не располагают средствами для закупки необходимого количества водоемкой продукции, а возможности гуманитарной помощи со стороны развитых стран ограничены.

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Рассматривая проблему межрегиональной транспортировки водных ресурсов, необходимо обратить внимание на противоречивость складывающейся ситуации [6]. Изъятие значительного объема вод из одного речного бассейна и строительство крупномасштабных гидротехнических систем для их перемещения на сотни и тысячи километров не

могут не оказать значимого воздействия на окружающую среду. Поэтому значительная часть научного сообщества и экологические общественные организации активно выступают против осуществления подобной деятельности. В то же время потребность в поставках воды постоянно возрастает. В ряде случаев межрегиональная транспортировка вод жизненно необходима и, как правило, сулит существенную экономическую выгоду. По этой причине реализация проектов нередко осуществляется ускоренными темпами, без разработки научного обоснования и прогноза возможных последствий, имея целью поставить все заинтересованные стороны уже перед свершившимся фактом.

Деятельность по межрегиональной транспортировке вод приобретает все больший размах. Так, по данным Международного комитета по ирригации и дренажу, в настоящее время функционирует уже более 200 таких систем с объемом межбассейновой транспортировки вод 597 км³/год [7]. Помимо этого разработано еще 79 проектов с общим объемом межбассейновой переброски вод 1089 км³/год. Наиболее крупномасштабные проекты в этой области осуществляются в Китае [8].

Подобный характер развития межрегиональной транспортировки вод, при котором практически игнорируется учет возможных негативных экологических последствий и мер по их минимизации, представляет собой серьезную опасность. Насушной задачей в настоящее время являются не бесплодные в долгосрочной перспективе попытки воспрепятствовать такой деятельности, а ее упорядочение, включающее обязательность разработки мер по предотвращению и минимизации сопутствующих ей нежелательных явлений.

Важнейшим аспектом рассматриваемой проблемы является использование межрегиональной транспортировки водных ресурсов в качестве эффективного инструмента геополитики. Государство, контролирующее этот процесс, даже когда не является непосредственным экспортером воды, становится способным активно влиять на страны — импортеры водных ресурсов. Неудивительно, что решением проблем перераспределения водных ресурсов между Узбекистаном, Таджикистаном, Казахстаном и Кыргызстаном все активнее интересуются США, ЕС и Китай [9; 10]. Особый интерес проявляется к строительству крупных гидротехнических сооружений, способных контролировать сток трансграничных рек Сырдарья и Амударья [11].

ВОДНОРЕСУРСНАЯ ЛОГИСТИКА И СТРАТЕГИЯ ЕЕ РАЗВИТИЯ

В основе организации межрегионального перераспределения водных ресурсов лежит перемещение больших объемов воды, рассматриваемых как разновидность товарной продукции. Экономические, экологические и геополитические последствия такой деятельности определяются в первую очередь выбором источников водных ресурсов и путей их перемещения в регионы, в которых сформировался спрос на этот товар.

Согласно определению, данному в п. 3.220 ГОСТ Р555348-12 “Системы управления проектированием. Словарь терминов, используемых при управлении проектированием”, основная задача логистики состоит в управлении логистической цепочкой — то есть последовательностью операций, обеспечивающих перемещение товаров от производителя сырья до конечного потребителя. При поставках традиционных видов товарной продукции для этого используются уже существующие транспортные коммуникации, средства перевозки грузов и объекты инфраструктуры. Существует и исторически сложившаяся правовая система, регламентирующая передвижения этих товаров по логистическим цепочкам. Для перемещения водных ресурсов как разновидности рыночного товара такие цепочки только начинают создаваться, как и правила осуществления этой деятельности.

Именно специфичность водных ресурсов как вида товарной продукции требует введения понятия *водноресурсной логистики*, под которой подразумевается создание путей крупномасштабной межрегиональной транспортировки водных ресурсов, а также разработка правил и методов управления этим процессом, направленных в первую очередь на сохранение благоприятной экологической ситуации при осуществлении данной деятельности.

Материальной основой водноресурсной логистики являются гидротехнические системы, создаваемые для межбассейнового (межрегионального) перераспределения речного стока [12]. Пути перемещения вод можно обозначить как “трассы водноресурсной логистики”, а их отдельные элементы (водохранилища, каналы и т.д.) как “объекты водноресурсной логистики”.

Основным направлением стратегии развития водноресурсной логистики в настоящее время является ликвидация имеющихся региональных кризисов водопотребления. Но уже в ближайшей перспективе она будет заключаться в формировании института глобального управления запасами пресной воды и повышения эффективности мирового

водопотребления. Только такой подход, подразумевающий привлечение к активному решению проблемы всех заинтересованных сторон, способен предотвратить назревающие международные конфликты, которые могут превратиться в кровопролитные “войны за воду” [13].

Несомненно, развитие водноресурсной логистики повлечет за собой расширение и углубление техногенной трансформации биосферы. Достигнув определенных масштабов, она может вызвать изменение глобального круговорота воды (гидрологического цикла) и оказать влияние на климат в ряде регионов. Но в настоящее время человечеству необходимо сделать выбор из набора вариантов, каждый из которых будет сопровождаться нежелательным воздействием на окружающую среду.

Первая из альтернатив заключается в попытках воспрепятствовать дальнейшему техногенезу биосферы. Но в условиях непрекращающегося роста народонаселения планеты подобная стратегия не предотвратит грядущего мирового кризиса водопотребления. В этой ситуации основной целью для многих стран станет выполнение любой ценой — игнорируя экологические проблемы — сиюминутных задач по обеспечению населения водой, в том числе необходимой для выращивания сельскохозяйственной продукции.

Второй альтернативой является постепенное развитие института глобального управления запасами пресной воды в виде системно осуществляемой деятельности по увеличению объема доступных водных ресурсов и их пространственному перераспределению, иначе говоря — повышению эффективности мирового водопотребления. Помимо прочего, это дает возможность существенно увеличить площади участков, пригодных для сельскохозяйственного освоения за счет ирригации земель, и тем самым способствовать решению еще одного из наиболее опасных мировых кризисов — продовольственного. Не менее важной задачей является и формирование благоприятных экологических условий на основе создания управляемых природно-технических систем по всем трассам водноресурсной логистики [12].

В задачи водноресурсной логистики также следует включить разработку технико-экономического и экологического обоснования проектов по межрегиональной транспортировке водных ресурсов и, безусловно, подготовку материалов для заключения необходимых для ее осуществления международных соглашений. Последний вопрос требует пояснения.

К настоящему времени уже разработан комплекс международных актов, регулирующих трансграничное использование речных бассейнов [14; 15]. Но

использовать их в сфере межрегиональной транспортировки водных ресурсов невозможно. Возводимые в короткие сроки трассы водноресурсной логистики принципиально отличны от рек, протекающих через территории различных государств. Трасса водноресурсной логистики, прокладываемая через государственные границы, — это искусственно созданный техногенный объект, пользу или вред которого людям еще предстоит оценить.

Для конструктивного совместного решения комплекса возникающих технических, социально-экономических и экологических проблем руководству стран, затрагиваемых проектом, необходим непредвзятый и в то же время обоснованный подход к оценке складывающейся ситуации. По этой причине специалисты, решающие задачи водноресурсной логистики, должны заблаговременно подготавливать материалы, способные дать удовлетворительный ответ на неизбежно возникающие вопросы. Если в технической и социально-экономической сферах для этого могут быть использованы соответствующим образом адаптированные части прединвестиционной, предпроектной и проектной документации, то в отношении экологических проблем необходимы дополнительные усилия по формированию позитивного имиджа намечаемой деятельности.

Конечным результатом взаимоприемлемого решения правовых проблем водноресурсной логистики должно стать формирование международного рынка водных ресурсов [16], представляющего собой экономический сегмент глобального института управления в этой сфере.

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ВОДНОРЕСУРСНОЙ ЛОГИСТИКИ

Осуществление рассмотренной выше стратегии развития водноресурсной логистики требует соблюдения следующих принципов:

Экологически ориентированная оценка принципиальной возможности экспорта водных ресурсов. Она должна основываться на определении их избыточных запасов, изъятие которых из речного бассейна не будет иметь негативных экологических последствий, а, напротив, будет способствовать сохранению благоприятной ситуации в окружающей среде. Прежде всего, это отвод вод, сток которых способен нанести серьезный экономический ущерб и ухудшить экологическую ситуацию. Для обозначения таких вод нами был предложен термин *мобильные водные ресурсы (МВР)* [16]. Именно они являются основной частью потенциально доступных водных ресурсов (помимо воды, аккумулированной в ледниках и получаемой в результате опреснения морских вод). Объем МВР

должен определяться на основе специальных гидрологических исследований с учетом многолетней динамики речного стока.

Необходимым условием организации экспорта МВР является возможность их временного депонирования в объеме, необходимом для обеспечения бесперебойных поставок, достаточных для удовлетворения потребностей стран-импортеров. В качестве таких первичных депозитариев целесообразно использовать уже существующие водохранилища. Одной из их функций является регулирование речного стока, включая предотвращение негативного воздействия избытка вод во время паводков.

Для оценки целесообразности организации экспорта–импорта воды необходим учет всех потенциальных запасов МВР в регионе–доноре, определение тренда изменения их объема и составление карт–схем водноресурсной логистики [12], отражающих возможные способы прокладки трасс и состав их объектов.

Обоснованность необходимости межрегиональной транспортировки вод. Очевидно, что осуществление подобных проектов обосновано только в том случае, когда перспектива их длительной эксплуатации не вызывает сомнений. Этот вопрос следует рассмотреть одновременно с нескольких точек зрения. Так, целесообразность организации гидротехнических систем для межрегиональной транспортировки МВР может определяться не только получением экономической выгоды от их продажи, но и предотвращением ущерба, периодически наносимых катастрофическими наводнениями. Кроме того, значительную роль может иметь геополитический фактор.

Страна — импортер МВР значительно укрепляет свои позиции в регионе, который их экспортирует. Также необходима обоснованная уверенность в том, что региональный кризис водопотребления, для ликвидации которого планируется межрегиональная транспортировка вод, не может быть решен каким-либо иным, более экономичным путем (например, строительством опреснителей морской воды).

Одновременно следует помнить, что вода — обязательное условие существования человека. Поэтому обоснование целесообразности транспортировки водных ресурсов должно основываться не только на экономической выгоде в ближайшей перспективе и решении текущих геополитических задач, но и на учете возможности предотвращения гуманитарных и экологических катастроф в будущем.

Комплексность проектов водноресурсной логистики. Реализация данного принципа должна носить двоякий характер. Во-первых, при поиске путей

транспортировки вод с одной стороны необходимо использовать все уже существующие гидротехнические системы. В этом плане перспективным представляется решение задач водноресурсной логистики в едином комплексе с организацией транспортно-энергетической водной системы (ТЭВС). ТЭВС — это система, объединяющая водные объекты естественного и искусственного происхождения, создаваемая для перевозки грузов по внутренним водным путям и использования движущихся по ним водных масс для получения электроэнергии. В настоящее время широко обсуждается вопрос организации ТЭВС Евразии [17]. В перспективе она может обеспечить доставку грузов водным транспортом из стран ЕС через территорию РФ в Китай и страны Центрально-Азиатского региона [18]. Затраты на создание ТЭВС окупаются экономией топлива при транспортировке грузов. По данным Французского агентства по окружающей среде и управлению энергоресурсами, при расходе 1 л горючего на расстояние 1 км можно перевезти автотранспортом 50 т, железной дорогой — 97 т, а речным транспортом — 127 т грузов.

Во-вторых, прокладка водных коммуникаций для транспортировки вод может попутно использоваться в гидроэнергетических целях. Примером может служить *All-American Canal* — крупномасштабная многофункциональная ирригационно-гидроэнергетическая система, созданная в 1928–1942 гг. [19]. По ней отводится 90% стока р. Колорадо (Калифорния), используемого для удовлетворения нужд водопотребителей в других регионах США. Одновременно поток транспортируемых вод проходит через каскад ГЭС общей мощностью 58 МВт.

Соблюдение принципа комплексности может значительно повысить рентабельность и востребованность организации межрегиональной транспортировки вод.

Обеспечение устойчивой поставки вод. Данный принцип может быть реализован только в том случае, если объекты водноресурсной логистики обеспечивают независимость транспортировки вод от флуктуаций гидрологического режима рек — доноров МВР. Для этого в наиболее простом варианте трассы водноресурсной логистики должны включать следующий набор функционально связанных объектов:

— первичные депозитарии МВР (водохранилища и др.) — гидротехнические сооружения, осуществляющие функцию накопления и регулируемого отпуска вод;

— транспортирующие гидротехнические сооружения (каналы, водоводы и др.), обеспечивающие перемещение воды между депозитариями МВР;

– промежуточные депозитарии МВР, обеспечивающих вместе с первичными депозитариями стабильность функционирования системы экспорта–импорта МВР;

– терминальные депозитарии МВР в стране–импортере, из которых водные ресурсы распределяются между конечными потребителями (системами питьевого водоснабжения, ирригационными системами и др.);

– гидротехнические сооружения воднотранспортной инфраструктуры (шлюзы и др.) и сопряженные с трассами водноресурсной логистики объекты гидроэнергетики.

Во многих случаях возможны несколько вариантов подобной схемы, из которых необходимо выбрать более экономичный и экологически безопасный. Следует обратить внимание на то, что в некоторых публикациях, затрагивающих проблемы межрегиональной транспортировки водных ресурсов, без должных доказательств утверждается, что подобные проекты не имеют перспективы, поскольку пересечение водоразделов делает их экономически неоправданными. В этой связи следует отметить, что в современном мире не существует крупных водоразделов, через которые уже не проложены транспортные или транспортирующие коммуникации (за исключением Антарктиды и Гренландии). Как показывает история развития сети нефте- и газопроводов, если возникает спрос на какой-то продукт, транспортировка которого может быть осуществлена по специальным инженерно-техническим системам, их возведение — лишь вопрос времени и денег. А прокладываться они могут не только через горные массивы, но и через морские акватории. Например, таким образом производится водоснабжение Гонконга и Сингапура.

Учет долгосрочных перспектив развития водноресурсной логистики. Конфигурация путей межрегиональной транспортировки вод может быть и более сложной, чем рассмотренная выше система последовательно расположенных объектов водноресурсной логистики. Например, промежуточные депозитарии МВР могут принимать воду одновременно от нескольких доноров или поставлять ее нескольким реципиентам. Возможна также ситуация, когда один реципиент подпитывается из нескольких депозитариев. Наконец, для большей устойчивости водоснабжения несколько промежуточных депозитариев могут быть соединены между собой. Это расширяет возможности перераспределения избытков воды или компенсации ее нехватки при транспортировке по одному из путей, связывающих донора водных ресурсов и их реципиента.

Для удобства описания трасс водноресурсной логистики целесообразно выделять их следующие виды:

– водноресурсная логистическая цепочка — путь поэтапной транспортировки вод, включающий по одному из каждого вида объектов водноресурсной логистики;

– водноресурсный логистический комплекс — совокупность объектов водноресурсной логистики, допускающая несколько вариантов транспортировки вод от конкретного донора МВР до их конкретного реципиента;

– межрегиональная водноресурсная логистическая сеть — совокупность функционально взаимосвязанных водноресурсных логистических цепочек, посредством которых осуществляется перераспределение вод между различными регионами;

– континентальная водноресурсная логистическая сеть — совокупность функционально взаимосвязанных водноресурсных логистических цепочек, обеспечивающих управляемое перераспределение вод в пределах континента.

Материальная база для формирования водноресурсных логистических комплексов и сетей может возникнуть только как результат длительного и многоэтапного процесса, обозначаемого термином “методология восходящего проектирования” (*bottom-up approach*). Она заключается в создании отдельных объектов, изначально предназначенных для последующего объединения в единую систему. В рассматриваемом случае это подразумевает создание трасс водноресурсной логистики, оптимальных не только с точки зрения получения сиюминутной выгоды, но и развития в долгосрочной перспективе на основе включения их в системы большего масштаба.

Заключение международных соглашений по стратегии развития водноресурсной логистики. Проблема не ограничивается очевидной необходимостью достижения договоренностей между экспортерами и импортерами МВР, а также со странами–транзитерами. Отдельно стоит вопрос о собственнике МВР. В отличие от нефти ресурсы пресной воды во многих случаях нельзя однозначно рассматривать как собственность конкретного государственного образования, уподобляя их своеобразным “водным месторождениям”. Именно поэтому решение указанной задачи является не только (и не столько) сферой дипломатии, сколько водноресурсной логистики. Причин тому несколько.

Во-первых, крупные речные системы нередко формируются на территории нескольких государственных образований. Так, основными источниками стока р. Амур являются р. Зея и р. Буря, расположенные на территории РФ, а также р. Сунгари, протекающая по территории КНР. Недавние мощные наводнения на Зее

указывают на то, что она, вероятно, может рассматриваться как потенциальный источник МВР. Но в периоды сильных наводнений ее воды сбрасываются в Амур. На базе его стока в КНР уже сейчас разрабатывается несколько проектов межрегиональной переброски вод, вызывающих озабоченность в РФ [20].

Взаимоприемлемые соглашения по данному вопросу могут быть достигнуты в случае, если КНР будет предложена вода значительно лучшего качества, транспортируемая из водохранилищ — депозитариев МВР, созданных на Зее. В этом предложении нет ничего фантастического. Помимо упоминавшихся выше систем водоснабжения Гонконга и Сингапура, проложенных через морские акватории, можно вспомнить и об отклоненном на закате СССР проекте переброски части стока сибирских рек, который предполагал пересечение водноресурсной логистической трассой 194 водотоков [21]. Для решения этой проблемы планировалось сооружение дюкеров — изолированных каналов, пересекающих русла различных рек и иных водных преград.

Во-вторых, любые скопления вод представляют собой фрагменты глобального круговорота воды и, в какой-то мере, как и атмосферный воздух, могут считаться достоянием всего человечества в целом. Поэтому деятельность, способная оказать значимое влияние на общепланетарные процессы, должна быть своевременно отрегулирована на международном уровне. Именно по этой причине конечным результатом такой деятельности должна стать не организация континентальных водноресурсных логистических сетей, а создание института глобального управления водными ресурсами, способного решать эти проблемы в планетарном масштабе.

Водноресурсная логистическая структура должна проектироваться и функционировать как единая управляемая природно-техническая система. Природно-техническая система (ПТС) — это совокупность функционально взаимосвязанных природных, природно-техногенных и техногенных водных объектов [22]. Управление ею достигается возложением на один из ее элементов функции экологического регулятора. Их роль в настоящее время выполняют, например, некоторые ГЭС, осуществляющие санитарные, нерестовые и экологические попуски вод.

Основная задача создания управляемых ПТС заключается в поддержании условий, обеспечивающих

безопасность существования всех объектов, являющихся элементами данной системы, включая природные территории. Данный вопрос особенно актуален в настоящее время, когда частота и сила чрезвычайных ситуаций гидрометеорологического характера неуклонно возрастают [23]. В качестве региональных экологических регуляторов могут также использоваться депозитарии МВР и водные коммуникации с регулируемым потоком вод. Функционирование цепочек, комплексов и сетей водноресурсной логистики может служить экологическим регулятором межрегионального (континентального) масштаба.

Таким образом, развитие водноресурсной логистики в длительной перспективе следует рассматривать как становление иерархий управляемых ПТС. Следовательно, создаваемый на этой основе институт международного управления водными ресурсами будет постепенно приобретать функцию института глобального управления состоянием биосферы Земли — механизма, обеспечивающего сохранение в ней благоприятных условий для существования человека и всех других форм жизни.

* * *

Научно обоснованное и экологически ориентированное развитие водноресурсной логистики способно ликвидировать многие региональные кризисы водопотребления, предотвратить мировой кризис в этой сфере, а в конечном счете превратиться в жизненно необходимый для дальнейшего развития всей нашей цивилизации институт глобального управления. Разработка проектов и создание трасс водноресурсной логистики становится одним из перспективных форм экономической деятельности, в том числе и в тех случаях, когда страна, развивающая данное направление гидротехнического строительства, не является донором водных ресурсов.

Кроме того, прокладка трасс водноресурсной логистики приобретает все большую значимость как инструмент геополитического влияния. Страны, уделяющие достойное внимание этой проблеме, займут лидирующее положение в формирующемся международном рынке водных ресурсов, укрепят свое экономическое и политическое влияние. Напротив, государства, не проявляющие интереса к разработке подобных проектов и препятствующие их реализации, исходя из устаревших стереотипов экологического мышления, во многом утратят свои позиции на мировой арене.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Данилов-Данильян В.И. *Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России*. Москва, Типография ЛЕВКО, 2009. 88 с. [Danilov-Danilyan V.I. *Vodnye resursy mira i perspektivy vodokhozyaistvennogo kompleksa Rossii* [Water Resources of the World and the PROSPECTS of Water Management Complex of Russia]. Moscow, Printing house LEVKO, 2009. 88 p.]

2. Miller J.R., Russell G.L. The Impact of Global Warming on River Runoff. *Journal of Geophysical Research*, 1992, no. 97 (D3), pp. 2757-2764.
3. Arnell N.W. Climate Change and Global Water Resources. *Global Environmental Change*, 1999, no 9, pp. 31-49.
4. Shiklomanov I.A., Balonishnikova J.A. World Water Use and Water Availability: Trends, Scenarios, Consequences. *IASH Publ.*, 2003, no. 281, pp. 358-364.
5. Allan J.A. Virtual Water: a Strategic Resource. Global Solutions to Regional Deficits. *Groundwater*, 1998, no. 36(4), pp. 545-546.
6. Суздалева А.Л., Горюнова С.В. Окна Овертона в развитии современной концепции биосферы и решении глобальных экологических проблем. *Биосфера*, 2015, т. 7, № 4, сс. 429-449. [Suzdaleva A.L., Goryunova S.V. Okna Overtona v razvitií sovremennoi kontseptsii biosfery i reshenii global'nykh ekologicheskikh problem [Overton Windows in Developing an Up-To-Date Concept of the Biosphere and in Tackling the Global Environmental Problems]. *Biosfera*, 2015, vol. 7, no. 4, pp. 429-449.]
7. Петраков И.А. *Мировой опыт по развитию межбассейнового перераспределения водных ресурсов*. Алматы, 2013. 46 с. [Petrakov I.A. *Mirovoi opyt po razvitiyu mezhbassejnovo pereraspredeleniya vodnyh resursov* [International Experience of Development of Interbasin Redistribution of Water Resources]. Almaty, 2013. 46 p.] Available at: <http://www.cawater-info.net/review/pdf/petrakov-perebroska.pdf> (accessed 01.04.2017).
8. Литуев В.Г. Проблемы регулирования использования водных ресурсов. *Обозреватель*, 2008, № 1, сс. 111-117. [Lituev V.G. Problemy regulirovaniya ispol'zovaniya vodnyh resursov [Problems of Regulation of Water Resources Use]. *Obozrevatel'*, 2008, no. 1, pp. 111-117.]
9. Гусейнов В., Гончаренко А. Водные ресурсы ЦАР. *Центральная Азия. Геополитика и экономика региона*. Москва, Институт стратегических оценок и анализа, 2010, сс. 61-80. [Guseynov V., Goncharenko A. Vodnye resursy CAR [Water Resources of Central Asian Republics]. *Tsentral'naya Aziya: geopolitika i ekonomika regiona* [Central Asia. Geopolitics and the economy of the region]. Moscow, Institute of Strategic and Analysis, 2010, pp. 61-80.]
10. Бакас Уулу Б., Смагулов К. Водноэнергетические проблемы Центральной Азии: политика государств региона и перспективы развития ситуации. *Центральная Азия и Кавказ*, 2011, т. 14, вып. 1, сс. 93-100. [Bakas Uulu B., Smagulov K. Vodnoenergeticheskie problemy Tsentral'noi Azii: politika gosudarstv regiona i perspektivy razvitiya situatsii [Central Asia's hydropower Problems: Regional States' Policy and Development Prospects]. *Central Asia and Caucasus*, 2011, vol. 14, no. 1, pp. 93-100.]
11. Быстрова А.К. *Проблемы глобальной инфраструктуры в центральноазиатском регионе. Оптимизация роли России*. Москва, ИМЭМО РАН, 2013. 98 с. [Bystrova A.K. *Problemy global'noi infrastruktury v tsentral'noaziat'skom regione. Optimizatsiya roli Rossii* [The Problems of the Global Infrastructure in the Central Asia. The Optimization of the Role of Russia]. Moscow, ИМЭМО, 2013. 98 p.]
12. Суздалева А.Л. Гидротехническое строительство при организации рынка ресурсов пресной воды. *Гидротехническое строительство*, 2015, № 9, сс. 48-54. [Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo pri organizatsii rynka resursov presnoi vody [Hydraulic Engineering in the Organization of the Market of Fresh Water Resources]. *Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo*, 2015, no. 9, pp. 48-54.]
13. Gleick P.H. Environment and Security: Water Conflict Chronology, Version 2004–2005. *The World's Water, The Biennial Report on Freshwater Resources, 2004–2005*. Washington, Island Press, pp. 234-255.
14. Bricchieri-Colomb S., Bradnock R.W. Geopolitics, Water and Development in South Asia: Cooperative Development in Ganges – Brahmaputra Delta. *Geographic Journal*, 2002, vol. 169, no. 1, pp. 43-64.
15. Каширин В.В. Гидрополитика. *Управление водными ресурсами в России. Законодательное регулирование и перспективы*. Москва, Издание Государственной Думы, 2014, сс. 138-147. [Kashirin V.V. Gidropolitika [Hydropolitics]. *Upravlenie vodnymi resursami v Rossii. Zakonodatel'noe regulirovanie i perspektivy* [Water Resources Management in Russia. Legislative Regulation and Prospects]. Moscow, Gosudarstvennaya Duma Publ., 2014, pp. 138-147.]
16. Суздалева А.Л., Горюнова С.В. Экологические основы формирования международного рынка ресурсов пресной воды. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия экология и безопасность жизнедеятельности*, 2014, № 4, сс. 85-98. [Suzdaleva A.L., Goryunova S.V. Ekologicheskie osnovy formirovaniya mezhdunarodnogo rynka resursov presnoi vody [Ecological Foundation of International Freshwater Resources Market Formation]. *RUDN Journal of ecology and life safety. Series in ecology and s life safety*, 2014, no. 4, pp. 85-98.]
17. Козлов Л.Н., Беляков А.А. Транспортно-энергетическая водная система (ТЭВС) Евразии и ее первоочередные проекты. *Евразийская экономическая интеграция*, 2009, № 1(2), сс. 83–102. [Kozlov L.N., Belyakov A.A. Transportno-energeticheskaya vodnaya sistema (TEVS) Evrazii i ee pervoocherednye proekty [Transport-Energy Water System (TEWS) of Eurasia and Its Top Priority Projects]. *Evraziiskaya ekonomicheskaya integratsiya*, 2009, no. 1(2), pp. 83-102.
18. Збарашенко В.С. Мегалогистическая интермодальная транспортно-технологическая система Германия–Россия–Центральная Азия–Афганистан–Китай. *Евразийская экономическая интеграция*, 2009, № 1(2), сс. 69-76. [Zbarashchenko V.S. Megalogisticheskaya intermodal'naya transportno-tekhnologicheskaya sistema Germaniya–Rossiya–Central'naya Aziya–Afganistan–Kitai [Megalogistic Intermodal Transport and Technological System Germany–Russia–Central Asia–Afghanistan–China]. *Evraziiskaya ekonomicheskaya integratsiya*, 2009, no. 1(2), pp. 69-76.]

19. Hayes D.L. The All-American Canal Lining Project: a Catalyst for Rational and Comprehensive Groundwater Management on the United States-Mexico Border. *Natural Resources Journal*, 1991, vol. 31, pp. 803-827.
20. Говорушко С.М., Горбатенко Л.В. Трансграничное водопользование в бассейне р. Амур. *Вестник ДВО РАН*, 2013, № 2, сс. 74-83. [Govorushko S.M., Gorbatenko L.V. Transgranichnoe vodopol'zovanie v basseine r. Amur [Transboundary Water Management in the Amur River Basin]. *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2013, no. 2(168), pp. 74-83.]
21. Зиядуллаев С.К., Лапкин К.И., Пугачев А.В., Рахимов Э.Д. *Социально-экономические проблемы переброски части стока сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан*. Ташкент, Изд-во "Фан", 1979. 63 с. [Ziyadullaev S.K., Lapkin K.I., Pugachev A.V., Rahimov E.H.D. *Social'no-ehkonomicheskie problemy perebroski chasti stoka sibirskih rek v Srednyuyu Aziyu i Kazahstan* [Social and Economic Problems of Transfer of a Part of a Drain of the Siberian Rivers to Central Asia and Kazakhstan]. Tashkent, FAN Publ., 1979. 63 p.]
22. Суздалева А.Л. *Создание управляемых природно-технических систем*. Москва, ИД ЭНЕРГИЯ, 2016. 160 с. [Suzdaleva A.L. *Sozdanie upravlyaemyh prirodno-tekhnicheskikh sistem* [Creation of Managed Natural-Technical Systems]. Moscow, ID ENERGIYA Publ., 2016. 160 p.]
23. Осипов В.И. Природные опасности и стратегические риски в мире и в России. *Экология и жизнь*, 2009, № 11–12 (96–97), сс. 6-15. [Osipov V.I. Prirodnye opasnosti i strategicheskie riski v mire i v Rossii [Natural Hazards and Strategic Risks — in the World and in Russia]. *Ekologiya i zhizn'* [Ecolife], 2009, no. 11–12 (96–97), pp. 6-15.]

WATER RESOURCES LOGISTICS: INTERNATIONAL DIMENSION
(World Economy and International Relations, 2017, vol. 61, no. 11, pp. 5-12)
 Received 09.04.2017.

Antonina L. SUZDALEVA (SuzdalevaAL@yandex.ru),

National Research University "Moscow Power Engineering Institute, Krasnokazarmennaya 14, Moscow, 111250, Russian Federation.

The world crisis of water consumption predicted in the next decades requires the creation of institute of global inventory management of fresh water resources. In many areas of the Earth their shortcoming already became now a factor of deterioration in an economic and socio-political situation. Deficit of water suitable for use in these regions in many cases causes shortage of food and emergence of uncontrollable mass migration of the population. At the same time, large volumes of fresh water on the planet are not used. Global warming and increase in many rivers' streamflow ensures that the quantity of such potentially available water resources constantly increases. Liquidation of regional crises of water consumption and prevention of world crisis in this sphere are possible only on the basis of increased efficiency of world water consumption which can be estimated as a ratio between the amounts of available (now in use) and potentially available water resources. Creation of institute of global inventory management of fresh water will demand the formation of a system of interregional redistribution of water resources. The basis for it is the water resources logistics — a new cross-disciplinary direction of scientific and practical activities providing the complex solution of the social and economic, environmental and geopolitical problems connected with resource shortage of fresh water. The water resources logistics must provide optimum ways of large-scale interregional water transfers. The related tasks are the development of the international rules of these activities and the minimization of environmental damage. The material basis of water resources logistics is presented by the hydro technical systems created for inter-basin (inter-regional) redistribution of river flows (river flows transfer). This activity acquires the increasing scale. Now, more than 200 hydro technical systems function over interbasin redistribution of river flows. Their productivity is about 600 km³/year. Besides, in various countries another 79 similar projects are developed. Their implementation will increase amount of inter-regional water transfer up to 1000 km³/year. The countries supporting these activities will become leaders in the emerging international market of water resources and will strengthen their geopolitical influence.

Keywords: water resources, management, crisis, water consumption, water geopolitics, international market.

About author:

Antonina L. SUZDALEVA, Dr. Sci. (Biol.), Professor.

DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-11-5-12