



ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Ерзнкян Б. А.

*Главный научный сотрудник, руководитель лаборатории, ЦЭМИ РАН
Российская Федерация, Москва, Нахимовский проспект, 47*

Фонтана К. А.

*с.н.с., Отделение макроэкономики и моделирования региональных систем,
ЦЭМИ РАН
Российская Федерация, Москва, Нахимовский пр., 47*

Аннотация

Предметом исследования является циркулярная экономика, рассматриваемая применительно к управлению городским водохозяйственным комплексом с позиций перспектив повторного использования водных ресурсов и стоков. Цель – анализ и идентификация институциональных аспектов становления и развития циркулярной экономики в сфере восприимчивого к инновациям водоснабжения, ориентированного на обеспечение устойчивого развития городского хозяйства. Метод/методология: использованы аналитические и логические методы. Результаты: на примере повторного, а затем и многократного, использования водных ресурсов выявлены возможности и перспективы соединения принципов циркулярной экономики с принципами цифровых технологий. Предложены принципы, на которых должна базироваться политика в области городского водоснабжения. Область применения результатов: Результаты работы могут быть использованы органами исполнительной власти и всеми заинтересованными структурами при

разработке стратегических и/или программных документов по циркулярному водоснабжению. Выводы: обосновано, что предпосылкой успешности концептуального соединения принципов циркулярной и цифровой экономик может стать опора на экономику солидарности, характерной чертой которой является вовлечение общественности как активной и заинтересованной стороны – потребителя и поставщика водных ресурсов для циркулярного обращения в процесс управления городским водным хозяйством.

Ключевые слова: циркулярная экономика, инновационное водоснабжение, цифровые технологии, экономика солидарности, устойчивое развитие городского хозяйства, институционализация.

Дата публикации: 20.11.2018

Ссылка для цитирования:

Ерзнкян Б. А. , Фонтана К. А. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ // Вестник ЦЭМИ РАН. 2018. Выпуск 1 [Электронный ресурс]. Доступ для зарегистрированных пользователей. URL: <http://cemi.jes.su/s111111110000079-9-1> (дата обращения: 21.11.2018). DOI: 10.18254/S0000079-9-1

¹ 1. Введение: водные ресурсы и циркулярная экономика

² Водные ресурсы (ВР), будучи одним из основных ресурсов, необходимых для жизнедеятельности человека, способны – при их грамотном использовании – стать одним из ключевых факторов устойчивого развития социально-экономической системы, в частности городского хозяйства. Такое их использование предполагает опору на инновации и цифровые технологии, равно как и эффективное управление на основе возможностей, предоставляемых циркулярной экономикой (*circular economy*) (ЦЭ).

³ Термин «циркулярная экономика» служит для обозначения особого типа экономики, базирующейся на использовании возобновляемых ресурсов и противопоставляемой в этом смысле традиционной, линейной экономике, основанной на создании, пользовании, и распоряжении ими. В настоящее время имеется довольно обширная большая литература, посвященная тематике циркулярной экономики в широком смысле, включая устойчивое развитие на ее основе, заботу об экологии и будущих поколениях, перспективы внедрения инновационных и цифровых технологий, институциональные и культурно-исторические аспекты развития. Сделаем отсылку *среди прочих* на следующие работы (Львов, 2002; Ерзнкян, 2016; Perroux, 1983; Stahel, 2010; Wijkman, Skånberg, 2015; Korhonen, Honkasalo, Seppälä, 2017; Yerznkyan, Gassner, 2018).

4 Что касается важности и возможностей циркулярной экономики, достаточно сослаться на подготовленный американской компанией McKinsey & Co. отчет под названием «К цифровой экономике» (“Towards the Circular Economy”), из которого явствует, что переход лишь части обрабатывающей промышленности Евросоюза (автомобильной промышленности, производства бытовой техники и электроники) на принципы циклической экономики, позволит к 2025 г. сократить производственные издержки на 400–630 млрд. долл. в год¹.

5 Одним из важнейших направлений ЦЭ для воды является повторное использование (ПИ) очищенных сточных вод (ОСВ)². Подобные практики уже не одно десятилетие применяются в индустриально развитых странах мира, но в России сталкиваются с рядом трудностей. Среди них: отсутствие стимулов к внедрению инновационных технологий и методов водоснабжения; неадекватное локальным условиям и технологическим решениям институциональное обеспечение ПИ сточных вод; слабая увязка проводимой городскими (муниципальными) органами власти политики с существом конкретных проблем ПИ и др.

6 Что касается эффективности управления ПИ ОСВ, то оно в современных условиях может быть достигнуто лишь при вовлечении населения – по крайней мере, его наиболее активной части – в процесс управления, в соответствии с принципами экономики солидарности (ЭС). При этом если в ЦЭ акцент делается на *технологически* х аспектах, позволяющих повторно, многократно использовать ресурсы, включая водные, то в ЭС первостепенное значение приобретают *организационные* аспекты процесса использования и управления водными ресурсами с участием населения. Ключевую роль в сведении технологических и организационных аспектов в единый, *институциональный*, по своей сути, комплексный процесс – в данном случае водоснабжения – играют цифровые технологии (ЦТ), способствующие институционализации циркулярно-солидарной экономики.

7 **2. Циркулярное водоснабжение: основные характеристики**

8 Вопросы циркулярного водоснабжения и устойчивого развития городов в развитых странах в настоящее время стоят на повестке дня. Так, в Куитской Декларации «Новая городская повестка дня» («Quito Declaration of the New Urban Agenda»³) говорится, что к 2030 г. в городах будет проживать почти 70% населения мира, к 2050 г. городское население удвоится. Урбанизация уже в ближайшее время будет способствовать 50–70%-му росту спроса на ВР в городах. В то же время растущий дисбаланс между спросом и предложением ВР, рост численности населения, изменение моделей потребления ВР, ухудшение качества воды и экологической обстановки, изменение климата – все это вместе создает серьезные проблемы, приведшие в итоге к нынешнему

водному кризису. Его основной признак – нехватка воды, вызванная ее чрезмерным использованием, и, как следствие, растущая конкуренция за ВР, в том числе между их потребителями. Водный кризис высветил неадекватность современной политики в отношении управления ВР: многие институциональные, административные, правовые институты оказались нерелевантными и не смогли эффективно отреагировать на водные проблемы. При этом отдельные, фрагментарные решения по смягчению водного кризиса оказываются явно недостаточными. Как справедливо отмечается в стратегическом плане Европейского инновационного партнерства по воде (*EIP Water*), реагирование на современные вызовы в водном секторе требуют целостного подхода, с упором на ЦЭ и инновационные решения, которые оказывают максимальное воздействие и предоставляют наибольшие возможности. Одними из приоритетных направлений в данном случае являются ПИ воды, очистка стоков, восстановление природных ВР.

⁹ В 2015 г. «Концепция защиты водных ресурсов Европы»⁴ получила свое развитие в докладе Еврокомиссии «Замкнутый цикл – план действий ЕС для циркулярной экономики» (*Communication «Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy»*). Основную цель, которую преследовал этот доклад, можно охарактеризовать как необходимость поощрения эффективного использования ресурсов и снижения давления на водную среду. И сделать это можно посредством содействия безопасного ПИ ОСВ. О повторном использовании воды в качестве приоритетного направления развития говорится и в «Стратегическом плане реализации Европейского инновационного партнерства по водным ресурсам», в котором охватываются новые продукты, услуги, процессы в государственном и частном секторах.

¹⁰ Устойчивое развитие городов подразумевает, в первую очередь, повышение качества жизни, обеспечение непрерывного доступа к различным городским ресурсам, включая воду, сокращение неблагоприятного воздействия на окружающую среду и ВР с акцентированием внимания на управлении стоками. Устойчивые города демонстрируют: 1) устойчивый экономический рост, конкурентоспособность; 2) инклюзивность и благоустроенность; 3) сохранение экосистем и природных ресурсов.

¹¹ Для достижения целей устойчивого развития необходима надежная структура управления городским хозяйством (ГХ), путем создания благоприятных правовых и политических рамок, обеспечения эффективного планирования пространственного развития городов, внедрения передовых инновационных и технологических решений, развития ЦЭ, поддерживаемая жизнеспособными финансовыми планами. Примечательно, что понятие устойчивости городов ассоциируется с понятиями «мудрые города» и «города с водой» (*«Water Wise City»*). В таких городах практикуется полное восстановление ресурсов в системах очистки сточных вод и твердых отходов,

интеграция воды в городское планирование, формирование многофункциональной, гибкой и адаптивной инфраструктуры. Особо следует отметить наличие в таких городах в дополнение к ЦЭ также и ЭС, что выражается в активном содействии местными сообществами комплексному принятию решений, превращающими их в итоге в привлекательные и инновационные города.

12 Использование возможностей ЦЭ для воды, в частности, ПИ⁵ ОСВ, требует: выработки стандартов и требований к качеству ОСВ; определение сфер использования; оценку потребностей и возможностей; совместную работу учреждений и организаций; осуществление строгого контроля, проведение экономического и финансового анализа; наращивание потенциала, проведение исследований, международное сотрудничество и обмен опытом и практиками (Фонтана, 2016). Их реализация должна быть нацелена на смягчение существующего дисбаланса между спросом на ВР и их предложением. При этом удовлетворяющая потребности ГХ и населения вода должна быть определенного качества, сокращение потребления высококачественной питьевой воды должно происходить за счет использования воды более низкого качества в тех сферах и областях, где требования к качеству воды могут быть снижены. Ведь использовать пресную воду, в т.ч. из природных источников, для целей, где можно обойтись водой иного качества, в сложившейся ситуации является непозволительной роскошью (Фонтана, 2017, с. 139). И все это должно быть направлено на улучшение экологической обстановки в городе, включая сокращение сброса сточных вод в водоемы.

13 Для более детального ознакомления с использованием ОСВ с соблюдением требований к технологии и уровню очистки сточных вод, равно как и с эффективностью водопользования, сделаем отсылку к работе Каринэ и Карло Фонтана (Fontana, Fontana, 2017). В ней, в частности, подчеркивается способность ПИ: оказывать благотворное влияние на экологическую обстановку и экономию ресурсов пресной воды; служить в качестве надежного источника обеспечения ВР; приводить к экономии финансовых ресурсов; достигать экономии за счет более эффективного использования воды.

14 Важно также отметить, что стратегическое развитие циркулярного водоснабжения должно быть увязано с политикой устойчивого развития городов, предпосылкой которого является опора на следующие принципы:

- целостный подход;
- инновационное управление;
- согласованность между целями и действиями органов исполнительной власти и всех заинтересованных структур;
- принятие стратегических планов развития на длительный период в сочетании с конкретными краткосрочными действиями;
- определение институциональной структуры (включая регулирование);

- определение качества целевых показателей обслуживания;
- модернизация городской инфраструктуры и очистительных сооружений;
- привлечение частного сектора и инвестиций в городской водохозяйственный комплекс;
- реформа тарифной политики;
- управление финансовыми ресурсами;
- поощрение научных исследований;
- укрепление потенциала людских ресурсов;
- открытость и надежность информации, предоставляемой общественности.

15 **3. Институциональные аспекты водоснабжения на основе циркулярной, солидарной и цифровой экономики**

16 Требования к циркулярному и основанному на инновациях водоснабжению должны исходить из необходимости учета, по меньшей мере, двух составляющих – *технологической* и *институциональной*. К первой относятся все те технологические решения, касающиеся, в особенности, новых технологических укладов, которые могут найти применение в системе управления ГХ, ко второму – все те правила, нормативы, стандарты, нормы и пр., без которых не может обойтись реализация технологических решений. Примером реализации институциональной составляющей в данном случае выступает – помимо совершенствования нормативно-правовых актов и в целом формальных институтов макроэкономического уровня – институциональный выбор на уровне контрагентов, под которым понимается поиск механизмов осуществления трансакций между предприятиями и организациями – участниками городской системы водоснабжения, вовлеченными в водный цикл. Перед потенциальными контрагентами может встать вопрос, на какой основе вступать им во взаимоотношения: если на основе формальных институтов, то понадобятся соответствующие контракты, обладающие юридической силой, если неформальных – необходимости в обращении к формальным контрактам не будет, вместо них более целесообразным может оказаться неформальный механизм доверительных отношений (Ерзнкян, Фонтана, 2018, с. 56). В ситуации, когда оба механизма – формальный и неформальный – будут применены одновременно, они могут – в общем случае – усилить друг друга, ослабить либо остаться, с точки зрения исхода трансакции, нейтральными. Здесь мы имеем дело с проблемой институционального усиления / подкрепления с различными возможными исходами (Ерзнкян, 2017).

17 Интеллектуальные системы управления ВР, основанные на многокорпусных платформах данных, включая мониторинг качества и количества ВР, управление данными, моделирование будут способствовать развитию городов в направлении «мудрых», «с водой». Подобные платформы

должны включать данные как из водного цикла (в т.ч. стоки и ПИ воды), так и данные из взаимосвязанных источников, с возможностью интеграции в рамках единого пространства экологического, экономического, социального аспектов. Т.е. фактически это означает переход городского водного хозяйства к «цифровому водоканалу» (ЦВК).

18 Концепция такого водоканала, будучи стратегической, вбирает в себя комплекс мероприятий, направленных на внедрение ЦТ. В их числе технические, технологические, финансовые, организационно-хозяйственные, правовые, экологические и иные мероприятия, которые в совокупности способствуют реализации комплексного подхода к управлению и устойчивому развитию города. Для сравнения: в странах Евросоюза подобные решения нашли свое отражение в таких программах, как: «7-я Рамочная Программа» (*7th Framework Programme - FP7*), *Horizon 2020*, «Совместная инициатива по программированию воды» (*Joint Programming Initiative on Water*) и в других технологических платформах по водному партнерству.

19 Во многих странах мира использование ЦТ в водном секторе включает разнообразие практик – от комплексных реформ в сфере водного хозяйства, включая ПИ ОСВ, до разработки городских информационных систем, позволяющих отслеживать текущее состояние городских ВР (включая стоки) и координировать деятельность городских органов власти и заинтересованных организаций (Ерзнкян, Фонтана, 2018).

20 В России работы по внедрению концепции ЦВК на своих предприятиях ведут ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» и ОА «Мосводоканал».

21 Российская Ассоциация Водоснабжения и Водоотведения (РАВВ), в соответствии с принятой программой развития цифровой экономики, разработала и представила профессиональному сообществу свой проект концепции «Цифровой водоканал» в декабре 2017 года (в настоящее время работа над документом продолжается).

22 Русатом в рамках инфраструктурных решений выдвигает свои предложения по цифровизации ВКХ:

- разработка системы сбора, учета, хранения и использования данных о водном объекте и водохозяйственной ситуации;
- формирование единой базы данных водохозяйственной информации;
- создание библиотеки данных научно-технической информации по водопользованию и охране ВР;
- анализ и прогноз основных параметров состояния водных объектов;
- развитие информационных систем (ИС) государственного регулирования использования ВР;
- внедрение программно-технических средств, ГИС водохозяйственной информации;

- создание единого центра мониторинга состояния ВР.

23 В отличие от существующих мировых практик и опыта других стран концепция ЦВК в России ПИ ВР не нашло своего должного отражения, что противоречит базовым принципам циркулярной экономики, а именно – возобновление ресурсов, переработка и повторное использование ресурсов (наравне с рациональным использованием ресурсов и минимизацией отходов и стоков). Цифровизация городских ВХК в российских городах пока не предполагает открытого доступа для всех заинтересованных сторон и общественности (в т.ч. по качеству воды, стокам, экологической обстановке, возможным рискам, лучшим мировым и отечественным практикам, и пр.).

24 Необходимо подчеркнуть, что достижение поставленных целей потребует беспрецедентного сотрудничества. Привлечение широкого круга заинтересованных сторон к обсуждению и принятию решений, связанных с водой, позволит повысить осведомленность о рисках, связанных с водой, создать социальную и политическую приемлемость соответствующих решений. По сути, речь идет об *экономике солидарности*.

25 Базовые принципы такой экономики, или концепции об участии общественности и заинтересованных сторон в управлении, были сформулированы в 70–80-х гг. прошлого столетия в работах *inter alia* (Habermas, 1989; Mowday, Steers, 1979; Ostrom, 1990). Их подходы к институциональному анализу продемонстрировали, что экономика, основанная на солидарности, является перспективной альтернативой традиционному государственно-ориентированному методу управления при решении экономических, социальных и экологических проблем.

26 Вот лишь небольшой перечень преимуществ экономики солидарности:

- 1) экономическая эффективность, ведущая, в первую очередь, к широким экономическим выгодам за счет согласованности действий на разных уровнях;
- 2) приемлемость и устойчивость с точки зрения эффективного управления и осуществления водохозяйственной политики;
- 3) рост потенциала и расширение знаний, связанных с повышением осведомленности;
- 4) социальная справедливость, инклюзивность, доверие, корпоративная социальная ответственность.

27 Основными барьерами на пути реализации ЦЭ для воды, в частности ПИ ОСВ (помимо высокой капиталоемкости со встроенным неприятием риска из-за проблем общественного здравоохранения) остаются:

- отсутствие понимания экономической ценности воды; стимулов для внедрения инновационных решений;
- социальное признание эффективности и необходимости ПИ ОСВ (в основном из-за недостатка знаний);

- ограниченный институциональный потенциал;
- ограниченный доступ к финансовым ресурсам (в частности, на долгосрочную перспективу);
- отсутствие инвестиционных стимулов;
- надежных производственных процессов для использования воды различного качества;
- согласованной политики в области безопасности;
- стандартов в отношении стоков; затрудненный обмен информацией из-за институциональных и юридических барьеров.

28 **4. Заключение**

29 Поведенное исследование демонстрирует необходимость принятия срочных мер и дает дорожную карту, позволяющую избежать обострения существующих проблем с ВР и появления новых.

30 Изложенные в работе принципы, положения и предложения по ЦЭ (в частности, ПИ воды) и усилению инновационного характера технологий по ее очистке могут найти отражение в части институциональной составляющей устойчивого развития ГХ (разумеется, при готовности к этому соответствующих органов власти)/

31 Опыт других стран показывает, что ПИ воды является важным звеном экологически безвредного водооборотного цикла при создании замкнутых систем водного хозяйства. В этом состоит один из путей устойчивого обеспечения водой жителей планеты и удовлетворения хозяйственных нужд в воде, при одновременном сокращении сброса сточных вод в водоемы и уменьшении объемов забора воды из природных источников.

32 В современном мире управление ВР недостаточно осуществлять только путем сокращения удельного потребления ВР, уменьшения потерь воды при транспортировке, в водоподводящих и водоотводящих системах (в т.ч. за счет реконструкции и модернизации водопроводно-канализационных объектов), реконструкции ирригационных систем. Необходимо расширять практики ПИ ОСВ, которые являются одним из основных элементов ЦЭ для воды.

33 Пока что, напомним, эти вопросы не нашли отражения ни в Водном кодексе, ни в Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г., ни в других законодательных актах, в программах ЦВК.

34 Все это актуализирует поднятые в статье проблемы технологического и институционального характера, касающиеся инновационного водоснабжения в ГХ.

35 В России все еще недостаточно уделяется внимания вопросам разумного использования ВР, поиска альтернативных путей в водоснабжении, в

частности, ПИ ОСВ. И это притом, что согласно «Водной стратегии РФ на период до 2020 года» приоритетными направлениями являются три аспекта:

1) гарантированное обеспечение ВР населения и отраслей экономики, предусматривающее в свою очередь: – повышение рациональности использования ВР; – ликвидацию дефицита ВР; – обеспечение населения РФ качественной питьевой водой;

2) охрана и восстановление водных объектов;

3) обеспечение защищенности от негативного воздействия вод.

36 В частности, в Стратегии указано, что повышение рациональности водопользования *помимо прочего* достигается «расширением использования систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения».

Примечания:

1. >>>>

2. Приветственное слово Специального представителя Президента РФ по вопросам природоохранной деятельности, экологии и транспорта Иванова С.Б. участникам II Всероссийского водного конгресса «Россия на мировом рынке воды: конкурентоспособность, компетенции, инновации», Москва, 5.06-07.06.2018 г.

3. Quito Declaration on Sustainable Cities and Human Settlements for All of the New Urban Agenda, A/71/256.

4. European Commission, COM (2012) 673, Blueprint for Safe guarding European Waters (EU Water Blueprint)

5. Понятие ПИ будем относить к производству воды через процессы ее очистки и подлежащей надлежащей (адекватной) обработке (Ерзнкян, Фонтана, 2018).

INSTITUTIONAL ASPECTS OF THE CIRCULAR ECONOMY'S DEVELOPMENT IN THE SPHERE OF WATER SUPPLY

B. YERZNKYAN

*Chief Research Associate, Head of Laboratory CEMI RAS
Russian Federation, Moscow, Nachimovky prospect 47*

K. Fontana

*Senior Researcher , Department of Macroeconomics and Modeling of Regional Systems, CEMI RAS
Russian Federation, Moscow, Nakhimovsky pr., 47*

Abstract

The subject of the study is a circular economy, considered in connection to the urban water management complex from the standpoint of the prospects of re-use of water resources and sewage. The goal is an analysis and identification of the emergence and development of the circular economy in the sphere of innovation-driven water supply oriented to the sustainable development of urban economy. Methodology: analytical and logical methods have been used. Results: on the example of the re-use and after the multiple use of water resources opportunities and prospects of connection of the principles of circular economy with the principles of digital technologies have been analyzed and identified. The principles on which the urban water supply policy should be based are proposed. The area of application: the results of the study completed may be used by governing bodies and all interested structures when developing strategic and/or programming documents in the sphere of development of the circular water supply. Conclusions: it is substantiated that the precondition of the effective connection of the circular and digital economies principles would be base on economy of solidarity whose specific is society's attracting as an active and interested part – consumer and supplier water resources for circulation in the process of the management of the urban water supply.

Keywords: circular economy, innovative water supply, digital technologies, economy of solidarity, sustainable development of urban economy, institutionalization.

Date of publication: 20.11.2018

Citation link:

Fontana K., YERZNKYAN B. INSTITUTIONAL ASPECTS OF THE CIRCULAR

ECONOMY'S DEVELOPMENT IN THE SPHERE OF WATER SUPPLY // Vestnik CEMI RAS. 2018. Issue 1 [Electronic resource]. Access for registered users. URL: <http://cemi.jes.su/s11111110000079-9-1> (circulation date: 21.11.2018). DOI: 10.18254/S0000079-9-1

Код пользователя: 7652; Дата выгрузки: 21.11.2018; URL - <http://cemi.jes.su/s11111110000079-9-1> Все права защищены.