



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт статистических исследований
и экономики знаний



РЕНОВА
ГРУППА
КОМПАНИЙ

Л.Н. Проскуракова, О. Саритас, С.Б. Сиваев

Водохозяйственный комплекс: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития





ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт статистических исследований
и экономики знаний



РЕНОВА
ГРУППА
КОМПАНИЙ

Л.Н. Проскуракова, О. Саритас, С.Б. Сиваев

Водохозяйственный комплекс: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития

Москва 2015

УДК 330.15
ББК 65.45
П82

Проскурякова Л. Н., Саритас О., Сиваев С. Б.

П82 Водохозяйственный комплекс: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л. Н. Проскурякова, О. Саритас, С. Б. Сиваев; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 84 стр. – 200 экз. – ISBN 978-5-7598-1329-3 (в обл.).

В публикации представлены результаты форсайт-проекта «Исследование глобальных вызовов и долгосрочных тенденций инновационного развития в сфере водных ресурсов», реализованного Институтом статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» при информационной и финансовой поддержке Группы компаний «Ренова».

Исследование было сфокусировано на трех тематических областях: «Устойчивость водных систем», «Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности» и «Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов». Проект осуществлялся с использованием комплекса методов, включая анализ публикаций, экспертные встречи и интервью, STEERPV-анализ (оценка социальных, технологических, экономических, экологических, политических и культурно обусловленных / ценностных факторов), сценарный и прикладной политический анализ.

В результате работы были выявлены наиболее значимые тенденции и факторы неопределенности, которые могут оказать воздействие на развитие сферы водных ресурсов в мире и России в последующие 15–20 лет, сформированы возможные сценарии развития водохозяйственного комплекса России, разработаны предложения по оптимизации водопотребления в экономике и домохозяйствах, а также по инструментам управления водопроводно-канализационным хозяйством для отечественных компаний и органов государственной власти.

Издание предназначено для управленцев, исследователей, преподавателей, аспирантов, студентов и всех интересующихся вопросами развития сферы водных ресурсов.

УДК 330.15
ББК 65.45

Proskuryakova L., Saritas O., Sivaev S.

The Water Sector: Global Challenges and Long-term Trends in Innovation Development / L. Proskuryakova, O. Saritas, S. Sivaev; National Research University Higher School of Economics. – Moscow: HSE, 2015.

ISBN 978-5-7598-1329-3

© Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», 2015
При перепечатке ссылка обязательна

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают признательность Виктору Феликсовичу Вексельбергу, а также сотрудникам Группы компаний «Ренова», в первую очередь ОАО «Российские коммунальные системы», за предоставленную информацию о реальных проблемах водохозяйственного комплекса России и практическую бизнес-ориентированную поддержку, которая позволила четко сформулировать цели и задачи исследования, способствовала сближению фундаментальной науки с потребностями пользователей водных ресурсов страны и формированию научно обоснованной базы для продолжения исследований по актуальным направлениям развития российской экономики.

Особую благодарность выражаем Игорю Николаевичу Дибцеву и Павлу Анатольевичу Курзаеву (ОАО «Российские коммунальные системы»).

Значительный вклад в выполнение представленного в докладе исследования внесли: А.М. Багин, М.Л. Козельцев, А.Б. Лихачева (НИУ ВШЭ), Д. Склэрю (George Mason University, США), А. Радж (Strategic Foresight Group, Индия), А. Мартусевич (Организация экономического сотрудничества и развития), Б. Либерт (Европейская экономическая комиссия ООН), А.В. Рыжова, Ю.Б. Голубков, Д.В. Вазагашвили (Группа компаний «Ренова»), В.В. Глазков, И.А. Гузеев, Р.В. Лобанов, А.В. Сафронов (ОАО «Российские коммунальные системы»), Д.М. Будницкий (НП «ЖКХ Развитие»), Е.А. Тимофеева (ОАО «НИИ ВОДГЕО»), Е.В. Довлатова (Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения).

СОДЕРЖАНИЕ

5	О проекте
6	Введение
10	Методология исследования
12	Глобальные вызовы и их последствия для России
13	Тенденции в сфере водных ресурсов
13	<i>Устойчивость водных систем</i>
15	<i>Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности</i>
17	<i>Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов</i>
27	«Слабые сигналы» и «события-джокеры» в сфере водных ресурсов
30	Сценарии развития водных ресурсов в России
32	Сценарий «Почти идеальное будущее»
36	Сценарий «Консервация проблем»
38	Сценарий «Убыточность и аварийность»
40	Сценарий «Национальный приоритет»
40	Сопоставительный анализ сценариев
49	Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти
51	Предложения по инструментам управления для российских компаний
68	Предложения по инструментам государственного управления водными ресурсами
77	Заключение
80	Список литературы

О ПРОЕКТЕ

Форсайт-проект Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» «Исследование глобальных вызовов и долгосрочных тенденций инновационного развития» был реализован при информационной и финансовой поддержке Группы компаний «Ренова» в мае 2014 г. – июне 2015 г. Он включал комплексные междисциплинарные исследования процессов и инструментов регулирования в сфере водных ресурсов и формирование на их основе предложений по мерам государственной политики, а также рекомендаций компаниям водохозяйственного комплекса. Исследование было сфокусировано на трех тематических областях: «Устойчивость водных систем», «Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности» и «Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов».

Проект был нацелен на решение следующих задач по выбранным направлениям исследования:

- анализ тенденций, движущих сил и факторов неопределенности в области предложения, спроса, потребления и повторного использования воды;
- изучение новых возможностей и будущих угроз, оценка их последствий;
- разработка стратегий на основе использования новых технологий, решений и бизнес-моделей для производства, транспортировки и использования воды.

Представленные в докладе основные результаты проекта были опубликованы ранее в препринтах серии «Наука, технологии и инновации» Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

ВВЕДЕНИЕ

Водные ресурсы необходимы для поддержания жизни человека и других организмов, осуществления производственных процессов в большинстве отраслей экономики. Доступ к пресной воде является одним из важнейших глобальных вызовов, прежде всего ввиду роста ее потребления, низких темпов восполнения запасов, а также действия внешних факторов, приводящих к постоянному сокращению ее объемов (например, изменение климата). Решение проблем, связанных с водными ресурсами, требует комплексных подходов к их эксплуатации, развития водохозяйственной инфраструктуры и технологий повторного использования воды.

В последние десятилетия объем потребления воды в мире растет с угрожающей скоростью. По данным ООН, 11% мирового населения (0.8 млрд чел.) не имеют доступа к безопасным источникам воды, 17% (1.2 млрд чел.) – проживают в районах, где существует ее дефицит, 22% (1.6 млрд чел.) – испытывают нехватку чистой воды, вызванную экономическими причинами (неадекватная инфраструктура/стоимость), 36% (2.5 млрд чел.) – лишены доступа к базовой санитарии [United Nations, 2013].

По прогнозам специалистов, к 2050 г. глобальный спрос на воду увеличится на 55% по сравнению с уровнем 2000 г. При этом 3.9 млрд чел. (примерно 40% населения планеты) будут испытывать серьезный недостаток воды. Около 1.4 млрд чел. окажутся лишенными доступа к санитарно-техническим средствам, порядка 240 млн чел. (в основном в сельской местности) – к чистой воде [OECD, 2012].

Седьмая Цель развития тысячелетия «Обеспечение устойчивого развития окружающей среды», принятая ООН, включает целый ряд задач и конкретных показателей в сфере водных ресурсов, в частности задачу 7.С «Сократить вдвое к 2015 г. долю населения, не имеющего постоянного доступа к безопасной питьевой воде и основным санитарно-техническим средствам». По результатам мониторинга ее достижения с использованием показателей «Доля населения, использующего улучшенные источники питьевой воды» и «Доля населения, использующего улучшенные санитарно-технические средства» можно сделать вывод, что решить указанную задачу не удалось [United Nations, 2015].

В настоящее время значительная часть населения планеты не обеспечена чистой водой и/или системами канализации. С одной стороны, человек имеет право на воду и санитарию, что подтверждается в Резолюции 64/292, принятой Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций 28 июля 2010 г. В этом документе признается, что чистая питьевая вода является неоспоримым условием реализации всех прав человека [United Nations, 2010]. С другой стороны, производство продуктов и услуг сферы водоснабжения, особенно с учетом необходимости поставок воды на большие расстояния, сопряжено с определенными, зачастую весьма существенными затратами. В этом контексте следует рассматривать воду как товар – продукты и услуги, которые все чаще завоевывают обширные, быстро растущие рынки. В результате в условиях рыночной экономики возникает конкуренция и противоречия, ведущие к социальным, а иногда и военным конфликтам.

Крупнейшим потребителем воды является промышленность. Вода используется в целом ряде производственных процессов: для нагрева, охлаждения, чистки/мойки, добычи ископаемых и т.п. Промышленные предприятия получают ее для своих нужд не только от государственных или частных компаний, но и путем самостоятельного забора из подземных и/или поверхностных бассейнов. В настоящее время объем используемой промышленностью воды составляет в среднем 22% общего водопотребления и варьирует от 59% в странах с высоким уровнем дохода до 8% – с низким. Ожидается, что к 2025 г. этот показатель достигнет 24%.

Следует учитывать, что вода после сброса промышленными предприятиями пополняет водные объекты – источники питьевой воды для населения. При этом не все промышленные сточные воды должным образом очищаются перед утилизацией. В развивающихся странах 70% таких стоков сбрасываются неочищенными [UNESCO, 2014], что представляет растущую угрозу здоровью и благополучию людей.

Устойчивое использование водных ресурсов является стратегической задачей любого государства и важной составляющей национальной безопасности. В России ситуация в сфере водных ресурсов более благополучная, чем во многих других странах мира. Здесь находятся более четверти мировых запасов пресной воды (23% – только в озере Байкал). Однако распределены по территории страны они неравномерно. В ее европейской части, где сосредоточено более 70% населения и производственных мощностей, находится всего 10% водных ресурсов [Правительство РФ, 2009]. Более того, существует ряд серьезных проблем в отношении охраны и использования этих ресурсов, водопроводных сетей, структуры водопотребления, вопросов водоочистки, водоотвода, водоподготовки и повторного использования воды.

По официальным данным, объем использованной свежей воды в Российской Федерации в 2014 г. (с учетом данных по Крымскому федеральному округу) составил 56 млрд м³, из которых 32.4 млрд м³ были направлены на про-

Введение

изводственные нужды, 8.5 млрд м³ – на хозяйственно-питьевые, 7.5 млрд м³ – на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение [Росстат, 2015]. Ключевые потребители – обрабатывающая промышленность, тепловая и атомная энергетика (лидируют Ставропольский, Красноярский, Пермский края, Ленинградская, Ростовская, Кемеровская области и др.), агропромышленный комплекс и жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ). На юге России, где преобладают традиционные системы орошения, особенно велико водопотребление для нужд сельского хозяйства.

Если проанализировать забор воды из природных водных объектов для использования по видам экономической деятельности, то складывается иная картина. На первый план выходит сельское хозяйство (14639.8 из 60988.1 млн м³), далее следуют производство и распределение электроэнергии, газа и воды (36879.8 млн м³) и обрабатывающие производства (4436.5 млн м³) [Росстат, 2015].

Сброс сточных вод в водные объекты в России в 2013 г. составлял 42.9 млрд м³, в том числе нормативно чистой и нормативно очищенной на водоочистных сооружениях – 27.7 млрд м³ (61% общего объема). Без очистки было сброшено 3 млрд м³, очистка остального объема сточных вод не соответствовала нормативам [Росстат, 2015]. Кроме того, необходимо иметь в виду неучтенный сброс воды, который не был выявлен контролирующими органами. Основными источниками загрязнений, на долю которых приходится более 90% всех сбрасываемых химических веществ, являются предприятия ЖКХ (по причине сильного износа очистных сооружений), промышленности и агропромышленного комплекса [Российская газета, 2010].

На протяжении последних 15 лет водопроводно-канализационное хозяйство (ВКХ) России, как и весь жилищно-коммунальный комплекс страны, находилось в ситуации перманентного реформирования. К сожалению, происходящие преобразования не носили системного характера. Вплоть до настоящего времени не удалось найти оптимального соотношения между мерами государственного регулирования и создания рыночной мотивации у хозяйствующих субъектов в секторе ВКХ, о чем свидетельствует неудовлетворительное техническое состояние инфраструктуры и финансовое положение работающих в секторе предприятий.

Управление большими запасами водных ресурсов и поиск ответов на связанные с ними вызовы требует разработки и периодического обновления национальных¹ и корпоративных стратегических документов, опирающихся на долгосрочный прогноз развития водных ресурсов, подготовленный с учетом будущих тенденций в мире и России.

¹ В соответствии с Федеральным законом от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

Комплексное исследование сферы водных ресурсов с горизонтом до 2030 г., результаты которого представлены в настоящем докладе, включало выявление основных трендов и движущих сил изменений в обществе, технологиях, экономике, окружающей среде, политике, культуре и ценностях, которые оказывают влияние на сферу водных ресурсов. Сформированы возможные сценарии будущего развития сектора (от депрессивного до почти идеального), которые соответствуют различным вариантам экономического развития страны. Для каждого из сценариев разработаны практические рекомендации для компаний ВКХ, а также предложения по совершенствованию государственной политики в сфере управления водными ресурсами.

Предлагаемые инструменты управления водопроводно-канализационным хозяйством и оптимизации водопотребления домохозяйствами и хозяйствующими субъектами варьируют от разработки новых решений (включая технологические инновации) и развития инфраструктуры до урегулирования финансовых вопросов и развития новых компетенций и ценностей. Для достижения необходимого эффекта они должны быть интегрированы и работать в комплексе. Трансформация сектора, его переход от нынешнего состояния к желаемому будущему потребует объединения усилий всех заинтересованных сторон: бизнеса, органов государственной власти и местного самоуправления, научного и образовательного сообществ, населения.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проjekt, выполненный с использованием методологии форсайта, состоял из трех этапов. На первом этапе были определены ключевые тенденции, движущие силы, «слабые сигналы» о возможных будущих изменениях и «события-джокеры» – неожиданные и непредвиденные события, способные коренным образом изменить будущее сферы водных ресурсов. Для целей исследования были выделены три критически важных и взаимосвязанных области: «Устойчивость водных систем»; «Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности»; «Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов». По каждому из направлений был определен ведущий эксперт, выбранный исходя из опыта работы, наличия научных публикаций и др. Его функции включали подготовку материалов, выбор российских и зарубежных специалистов для участия в проекте и представление промежуточных результатов исследования на экспертных семинарах.

Кроме того, первый этап включал всесторонний анализ национальных и международных стратегических документов, нормативных правовых актов и научных публикаций, обсуждения с экспертами. Для структурирования выявленных тенденций в исследовании использовался их анализ по категориям (тематическим блокам) STEEPV: социальным (social), технологическим (technological), экономическим (economical), экологическим (environmental), политическим (political) и культурно-обусловленным / ценностным (values). Выбранный системный подход к анализу тенденций позволяет учесть все разнообразие взаимосвязанных и взаимозависимых проблем. В результате был обеспечен охват широкого спектра тенденций, обусловленных различными факторами.

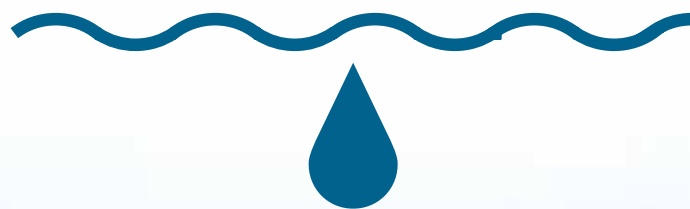
На втором этапе исследования были разработаны четыре возможных сценария развития сферы водных ресурсов: «Почти идеальное будущее», «Консервация проблем», «Убыточность и аварийность» и «Национальный приоритет». При формировании сценариев был проведен анализ публикаций и предложен ряд переменных и показателей, характеризующих области исследования, выбранные на первом этапе. Сценарии были дополнены прогнозными количественными показателями. Процесс разработки сценариев также включал экспертные методы (семинары, интервью и консультации).

Третий этап проекта был посвящен формированию для каждого из выделенных ранее сценариев предложений по мерам развития ВКХ, ориентированных на компании сектора и органы государственной власти. Использовались экспертные методы (интервью, семинары), анализ документов и научных публикаций, прикладной политический анализ.

Предварительные результаты каждого этапа исследования прошли обсуждение на семинарах с участием экспертов из России, Беларуси, Бразилии, Индии, Нидерландов, Республики Молдова, США, Японии и др. (ноябрь 2014 г., март и апрель 2015 г.).

Результаты исследования будут полезны не только отраслевым объединениям и отдельным компаниям ВКХ, но и потребителям их услуг – промышленности и гражданам. Предлагаемые инструменты государственного управления водными ресурсами могут быть востребованы при разработке государственной политики развития сектора. В докладе также обозначены перспективные направления научных исследований.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РОССИИ



ТЕНДЕНЦИИ В СФЕРЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Устойчивость водных систем

Специалисты прогнозируют существенное увеличение глобального спроса на воду к 2050 г. Этот фактор обуславливает привлекательность сектора водных ресурсов для инфраструктурных инвестиций. В рамках исследования Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) была выполнена количественная оценка эффекта проектов по повышению качества воды, согласно которой совокупный объем эффектов от реализации инвестиций в сферу водоочистки составит 84 млрд долл. США в год [Hutton, Haller, 2004].

Одна из ключевых проблем повышения эффективности водопользования – недостаточный объем инвестиций. Сложности с их привлечением заключаются в том, что, несмотря на ожидаемую прибыль, инвесторы и бенефициары как правило являются разными лицами. Добавленную стоимость инвестиций в сектор водных ресурсов получают не только конечные пользователи, но и общество в целом: происходит экономия средств на ликвидацию чрезвычайных ситуаций, развивается туризм, система здравоохранения работает более эффективно. Эти выгоды практически невозможно вернуть конкретным инвесторам в форме дивидендов. Таким образом, у инвесторов зачастую отсутствует материальная заинтересованность во вложении средств в развитие сектора, что порождает необходимость постоянного поиска и применения новых стимулов и методов привлечения частных инвестиций.

Растет потребность в инвестициях и в глобальную водохозяйственную инфраструктуру. Для ее полноценного функционирования необходим объем финансирования, превышающий совокупные вложения в традиционную инфраструктуру (автомобильные и железные дороги, телекоммуникации, энергосети и т.п.). Причины такой ситуации – в длительной эксплуатации водных объектов (прежде всего сельскохозяйственного назначения, а также прудов) и недостаточной работе по их восстановлению, износе гидравлических инженерных сооружений и заиливании водных резервуаров.

В 1960–2000 гг. темпы потребления подземных вод превысили темпы восстановления их ресурсов. В 2000 г. были исчерпаны порядка 280 км³ подзем-

ных вод (для сравнения: в 1960 г. – около 130 км³). В ряде регионов истощение их запасов постепенно становится угрозой устойчивому водоснабжению. В прибрежных районах масштабное потребление подземных вод ведет к их засолению, что осложняет их использование для питьевого водоснабжения [Wada et al., 2012]. В этой связи стоит отметить актуальную для России проблему неконтролируемого использования воды из подземных источников частными лицами. Бурение скважин для личного водопользования до горизонта водоносных пластов может привести к заражению всего водоносного слоя. После прекращения пользования индивидуальной скважиной в связи с кольматацией (засорением) фильтра и снижением ее дебита скважину нередко оставляют, не проведя при этом тампонажные работы, что также грозит заражением водоносного пласта.

Природные катастрофы, которые происходят в мире все чаще, затрагивая новые страны и регионы, представляют угрозу глобального масштаба. Ожидается, что численность населения, проживающего на подверженных риску наводнений территориях, вырастет с 1.2 млрд чел. в 2010 г. до 1.6 млрд чел. в 2050 г., а стоимость имущества, находящегося на этих территориях, за тот же период увеличится на 340% (до 45 трлн долл. США). Более того, прогнозируется учащение экстремальных погодных явлений (наводнений, засух и др.) ввиду изменения климата [OECD, 2012]. Эти факты свидетельствуют о необходимости создания систем устойчивого водоснабжения в регионах, наиболее подверженных таким колебаниям, то есть организации резервного запаса воды.

Резко возросший объем загрязняющих веществ в промышленных стоках вследствие их недостаточной очистки на большинстве промышленных и коммунальных предприятий – еще одна значимая причина деградации водных объектов. Серьезной проблемой стало их загрязнение в результате роста несанкционированных сбросов загрязненных сточных вод, участившихся прорывов трубопроводов, аварий на нефтяных скважинах и других инцидентов, а также попадания и аккумуляции в них новых категорий микрозагрязнителей (отходов медицинских учреждений, бытовой химии, красителей и т.п.), содержащихся в городских сточных водах.

Перечисленные факторы существенно повлияли на устойчивость водных систем, которая является необходимым условием сохранения экосистем и рыбных ресурсов. Нарастающее негативное влияние на них оказывают использование азотных и фосфатных удобрений на полях и процессы эвтрофикации. Эксперты ОЭСР отмечают, что недостаточно проработанные субсидии в сельское и рыболовное хозяйство, направленные соответственно на повышение урожайности и вылова рыбы, могут привести к усилению стресса, переживаемого сухопутными и водными экосистемами.

Границы водных бассейнов и систем не всегда соответствуют границам государств. Среди потенциальных проблем, связанных с трансграничным харак-

тером водных бассейнов, можно назвать возникновение политической напряженности и неэффективное распределение ресурсов. К числу наиболее подверженных конфликтам регионов относятся Месопотамия, бассейны Нила, Аму-Дарьи, Амура и его притоков. Дисбаланс в распределении водных ресурсов существует и в пределах национальных границ, например, в бассейне Амазонки. Значительная дифференциация между группами стран наблюдается как в отношении рационального водопользования (количественные характеристики), так и состояния водных ресурсов (качественные характеристики) [Soncini-Sessa et al., 2007]. Страны – члены ОЭСР, в отличие от других государств, включая БРИКС, демонстрируют позитивную динамику в указанных областях [OECD, 2012].

В настоящее время сохраняется актуальность проблемы неэффективного управления водными бассейнами, включая недостаточный набор критериев, используемый для принятия решений по распределению водных ресурсов среди потребителей. Совершенствование системы управления водопользованием необходимо для регулирования конкуренции за воду между городскими и сельскими районами, промышленными предприятиями, энергетическими компаниями и экосистемами. В отсутствие адекватной системы управления водными ресурсами уже через 20–30 лет доступность воды может стать серьезной проблемой, ведущей к негативным эффектам – снижению уровня здоровья населения и ухудшению экологической ситуации [OECD, 2012].

Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности

На протяжении последнего десятилетия отмечается рост глобального спроса на воду и ее потребления. При этом в России в тот же период наблюдается противоположная тенденция: объем продаж воды в секторе водоснабжения сократился почти вдвое – главным образом вследствие развития собственных систем водоснабжения крупных промышленных потребителей, а также активного внедрения счетчиков воды и современного водопроводного оборудования в жилищном секторе. Так, средний уровень водопотребления домашними хозяйствами в России снизился с 300 (в Москве – 380) до 180–200 литров на человека в день [Росстат, 2013], однако этот показатель по-прежнему выше среднеевропейского (120–150 литров на человека в день).

Уменьшение спроса на воду приводит к падению выручки предприятий ВКХ, вынуждая их сокращать объем необходимых инвестиций в обновление технологий, оборудования и инфраструктуры. Если в развитых странах осуществляется систематическое обновление основной инфраструктуры водоснабжения и водоотведения, то в СНГ и ряде российских регионов такая работа не проводится. По этой причине снижается качество питьевой воды в системах водоснабжения – часто оно не соответствует санитарным нормам,

что вызывает беспокойство потребителей. В результате значительная часть населения пользуется домашними фильтрами или покупает бутилированную воду. Во многих городах Средней Азии чистая вода подается только в определенные часы. Кроме того, растет число городов, в которых сточные воды в лучшем случае подвергаются лишь механической очистке.

Общей для многих стран остается проблема оптимизации масштабов деятельности предприятий водоснабжения. В небольших населенных пунктах ограниченный масштаб деятельности определяет нехватку управленческих и технических компетенций, высокие удельные издержки, которые усугубляются более низкой платежеспособностью потребителей. В странах Европейского союза проблема оптимизации решается путем установления горизонтальных связей: либо через создание одного межмуниципального предприятия на несколько населенных пунктов и объединения активов (Польша, Чехия), либо путем проведения межмуниципального конкурса на выбор одного частного оператора для нескольких муниципальных образований (Румыния).

Предприятия ВКХ в мире имеют различные формы собственности. Основной принцип организации сферы водных ресурсов – консерватизм, обусловленный длительным инвестиционным циклом, высокой социальной значимостью и факторами национальной безопасности, поэтому в ней велика роль государства.

В развитых странах водохозяйственный комплекс организован различными способами:

- *германская модель* – преобладают публичные предприятия – акционерные компании, которыми владеют, как правило, органы местного самоуправления;
- *французская модель* – более высокая доля государственно-частных партнерств;
- *английская модель* – водохозяйственная инфраструктура приватизирована по принципу бассейнов (а не населенных пунктов).

В континентальной Европе инвестиции в сектор водных ресурсов обычно привлекаются посредством публичного заимствования (например, путем выпуска муниципальных облигаций) – даже в случае государственно-частных партнерств. Причины вполне прагматичны: публичные заимствования (государства или органов местного самоуправления) обходятся дешевле частных. В других случаях водохозяйственные предприятия, подписывая соглашения о государственно-частном партнерстве, вносят независимой третьей стороне средства обеспечения исполнения обязательств (*performance bonds*) [Mandri-Perrott, Striggers, 2013].

В развивающихся странах ввиду высокого риска, связанного с государственными займами, основное бремя инвестиций обычно лежит на частных компаниях в рамках государственно-частных партнерств [World Economic Forum, 2005].

Органам власти необходимо учитывать накопленный опыт решения водохозяйственных проблем, который представляет достаточную основу для оценки водопотребления в промышленности и домашними хозяйствами, а также ограничения, предусматриваемые новыми программами управления водными ресурсами. В частности, картирование водопотребления с учетом экономических показателей даст возможность определить, в каких именно сферах этот ограниченный ресурс дает максимальную отдачу. Более того, необходимо осуществлять мониторинг поступления воды из окружающей среды в экономику и обратно [Australian Bureau for Statistics, 2012].

Отметим, что критически низкая стоимость услуг водоснабжения и водоотведения в России и странах постсоветского пространства (в 2014 г. средняя цена кубометра воды в российской системе водоснабжения составляла 24 руб.) чревата банкротством водохозяйственных предприятий, особенно в небольших населенных пунктах. Эта ситуация порождает высокие риски с точки зрения стабильного и качественного водообеспечения потребителей. Более того, регулирование тарифов на водоснабжение и водоотведение нередко осуществляется исходя из политических, а не социально-экономических соображений. Например, при калькуляции затрат компании используются нормативные, а не фактические потери. Такое положение дел искажает реальную картину: занижение масштабов и значимости потерь тормозит процесс модернизации сетей.

Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов

Исследователи отмечают, что трансформация общественного сознания, ведущая к повышению культуры водопотребления, происходит крайне медленно. Причины здесь в слабых экономических стимулах и недостаточной информированности граждан о негативных последствиях их поведения для окружающей среды и конкретных механизмах водосбережения. В связи с этим даже в развитых странах используется широкий спектр мер, направленных на изменение практики водопользования, в частности рекламные и информационные кампании, пропагандирующие использование водосберегающего оборудования. В условиях глобальной урбанизации культурный аспект играет все более важную роль, поскольку определяет широкий круг вопросов, связанных с потреблением воды домашними хозяйствами [Silva et al., 2010].

Кроме того, в настоящее время обостряются проблемы в области здравоохранения, обусловленные несовершенством системы водопользования. Первоочередная задача в этом контексте – обеспечение надлежащего качества (в частности химического состава) воды, употребляемой в пищу и в целях гигиены. Так, использование хлора и его соединений для водоочистки, практикуемое в ряде стран, а также во многих российских городах, повышает риск заболеваемости. Однако в наименее развитых государствах даже такие базовые технологии очистки до сих пор не внедрены в необходимых масштабах,

поэтому создание там простейших водохозяйственных и ирригационных систем может способствовать улучшению ситуации в сфере здравоохранения и экономическому росту.

В настоящее время в промышленности активно используются новые системы водоочистки на основе мембранных технологий низкого давления (в области вторичного использования – в Сингапуре, опреснения – в Израиле и т.д.). По масштабам распространения они значительно превосходят другие технологии аналогичного назначения (например, биомиметические наносистемы). По состоянию на 2008 г. мембранные технологии были наиболее широко внедрены в Северной и Латинской Америке (44% установленной мощности в мире) и странах Тихоокеанского бассейна (23%). Более низкая установленная мощность очистных сооружений, на которых они используются, отмеченная в Европе (19%), странах Ближнего Востока и Африки (14%), может означать, что технологии находятся на начальной стадии коммерциализации и либо слишком дороги, либо неприменимы для используемых источников воды [Furukawa, 2008]. В 2012 г. Министерство внутренних дел США опубликовало предварительные результаты эмпирического исследования по оценке технических и экономических факторов, определяющих стоимость жизненного цикла мембран низкого давления (микрофильтрационных и ультрафильтрационных), используемых для обеззараживания. Исследователи представили количественные характеристики склонности к загрязнению мембран из корундовой керамики и полиэфирсульфонных полимерных ультрафильтрационных мембран [Guerra, Pellegrino, 2012]. В целом это дорогостоящие технологии, и их применение экономически целесообразно только в том случае, если платежи за воду покрывают соответствующие затраты. Использование мембранных технологий для очистки воды (не для целей опреснения) зависит от оправданности цены и ее соответствия качеству. В настоящее время внедрение подобных решений целесообразно для стран с высоким ВВП на душу населения и острым дефицитом воды (например, Сингапура), поскольку такая очистка, в частности применяемая для стоков, обходится дешевле мембранного опреснения. Отметим, что новые технологические решения на рынке позволяют применять мембраны низкого давления (низкоселективный обратный осмос, нанофильтрацию) и для обессоливания.

Развивающиеся страны столкнулись с дилеммой «эксплуатационные расходы – капитальные затраты». В последние годы многие из них постепенно повышали тарифы на воду. Однако полученные за счет этого дополнительные доходы использовались для компенсации растущих эксплуатационных расходов. Таким образом, образовался замкнутый круг: устаревшая инфраструктура водного хозяйства требует существенных эксплуатационных расходов, поэтому доходы, полученные от повышения тарифов, не инвестируются в модернизацию систем водоснабжения, а замораживание тарифов, применяемое

в целях снятия социальной напряженности, еще более усугубляет ситуацию и делает водный сектор непривлекательным для инвесторов. Лучшая международная практика, напротив, сводится к поэтапному повышению тарифов на воду, что позволяет покрывать издержки по ее предоставлению, в первую очередь фактические эксплуатационные расходы. При этом оптимизация неэффективных эксплуатационных расходов рассматривается как инвестиционный ресурс. В рамках концессионных соглашений такую политику можно свести к схеме «рост тарифа в ответ на улучшение качества услуг».

Нехватка качественных водных ресурсов заставляет страны искать новые источники их компенсации. Торговля реальной водой между странами, богатыми водными ресурсами, и теми, которые испытывают их недостаток, до сих пор происходила редко ввиду значительных расстояний между ними и связанных с этим высоких затрат. Торговля «виртуальной водой», напротив, в последнее время становится все более прибыльным бизнесом. Концепция «виртуальной воды», впервые предложенная Т. Алланом в 1993 г. [Allan, 1993, 1994], подразумевает учет стоимости воды, которая была использована для производства сельскохозяйственной или промышленной продукции. Так, если некая страна экспортирует водоемкий продукт, можно сказать, что она экспортирует «виртуальную воду». Соответственно, одни страны удовлетворяют потребности в воде других [Hoekstra, 2002]. В настоящее время наблюдается тенденция роста международной торговли «виртуальной водой». Согласно разным оценкам, сделанным в 2000 г., ее объем составлял от 683×10^9 до 1138×10^9 м³ в год с позиции стран-экспортеров [Hoekstra, Hung, 2002, 2003; Chapagain, Hoekstra, 2003; Oki et al., 2003]. Эта тенденция позволяет исследователям говорить о «водном следе» – совокупном содержании «виртуальной воды» во всех товарах и услугах, потребляемых одним индивидом или одной страной [Ercin, Hoekstra, 2014; Mekonnen, Hoekstra, 2011]. Однако использование концепции «виртуальной воды» требует тщательной оценки преимуществ и недостатков. В частности, нередки случаи, когда в результате национальной, международной или глобальной торговли вода перемещается из сельских районов, зачастую засушливых, в более плотно заселенные городские поселения. Уровень потребления «виртуальной воды» промышленностью и сельским хозяйством различных стран проиллюстрирован в таблице 1.

С учетом отмеченной выше тенденции и указанных ограничений необходимо отметить зарождение торговли реальной водой. По оценкам специалистов, в перспективе чистая вода может стать востребованным товаром наряду с другими традиционными природными ресурсами. Эксперты прогнозируют, что к середине XXI в. пресная вода может потеснить нефть в структуре российского экспорта. Однако в случае продажи неумеренных объемов воды такой подход грозит потерей устойчивости водной сферы. Поэтому организации полномасштабной торговли должно предшествовать проведение научных исследований используемых водных объектов.

Табл. 1. Реальное и виртуальное водопотребление по странам

Страна	Год	Среднедушевой водозабор (литров на чел. в год)	В том числе (%)		
			домохозяйства	промышленность («виртуальная вода»)	сельское хозяйство («виртуальная вода»)
Бразилия	2006	297 000	28	17	55
Германия	2001	463 000	12	68	20
Индия	2010	627 000	7	2	90
Китай	2007	425 000	12	23	63
Российская Федерация	2000	546 000	19	63	18
США	2005	1 518 000	13	46	41
Япония	2000	696 000	20	18	62
В мире в среднем	2014*	681 358	10	20	70

* Среднегодовое значение с 1 января по 6 ноября 2014 г. [Worldometers, 2014; UN Statistics, 2014].
Источник: [Gleick et al., 2011].

Изменение климата приводит к усилению засушливости одних районов и одновременному увеличению частоты и интенсивности наводнений в других (особенно тропических). Еще одним следствием этого вызова стало повышение вероятности природных катастроф: начиная с 1950-х гг. их рост носит экспоненциальный характер, причем более трети из них составляют природные катастрофы, связанные с водой (засухи и наводнения). В подобных условиях необходима значительная адаптация существующих водных систем – строительство новых резервуаров, совершенствование методов борьбы с наводнениями, разработка технологий предотвращения испарения и утечки воды.

Вышеупомянутая резолюция ООН о праве человека на воду и санитарии, являясь существенным достижением в сфере прав человека, накладывает определенные ограничения на приватизацию объектов водохозяйственного комплекса и внедрение рыночных механизмов ценообразования на воду, рекомендуемых международными финансовыми институтами. Для многих развивающихся стран средства международных финансовых институтов (кредиты, гранты) открывают уникальную возможность модернизировать свои устаревшие системы водоснабжения, однако такая финансовая поддержка предполагает приватизацию услуг водоснабжения, и социальная проблематика зачастую не учитывается. Это может привести к возникновению значи-

тельных социальных рисков в странах с высокой долей бедного населения. Самым ярким примером является так называемая война за воду в Кочабамбе (Боливия) [Olivera, Lewis, 2004; Nickson, Vargas, 2002; Spronk, 2007]. В Боливии, на Филиппинах и в Танзании ускоренная либерализация сектора водоснабжения привела к возникновению серьезных конфликтов между бедными слоями населения и местными органами власти. Таким образом, право человека на воду может вступить в конфликт с интересами инвесторов.

Развивающиеся страны вынуждены искать ответы на серьезные вызовы в сфере водопользования и управления системами водоснабжения – практически все из них столкнулись с дефицитом воды, ухудшением состояния окружающей среды и стремительной урбанизацией. Данная ситуация требует одновременного решения несколько проблем: реализации масштабных инфраструктурных проектов, строительства или модернизации городских систем водоснабжения, повышения производительности труда в водно-коммунальном хозяйстве. На государственном уровне необходимы такие меры, как корректировка структуры водопотребления и пересмотр существующих нормативных актов, регулирующих использование национальных и трансграничных бассейнов.

Для развитых стран характерна более продуманная и эффективная политика водопользования. Так, с 2002 г. реализуется Водная инициатива Европейского Союза; в Северной Америке действует американо-канадская Международная объединенная комиссия по пограничным водам, которая управляет водными ресурсами Великих озер. Кроме того, эти страны выступают основными поставщиками технологических инноваций в рассматриваемой сфере. В фокусе их внимания находятся прорывные технологии водоочистки и повторного использования воды, а также «зеленые» инфраструктурные проекты. Среди азиатских государств наиболее широко известен передовой опыт Сингапура.

Стоимость доступа к чистой воде во многих странах мира растет вследствие эскалации «водного стресса». В результате происходит снижение качества жизни индивидуальных потребителей. Часто в таких случаях сельские и бедные районы не могут конкурировать за ограниченные водные ресурсы, что ведет к возникновению серьезных социальных проблем. Среди промышленных и сельскохозяйственных водопользователей растущая межотраслевая конкуренция за воду обуславливает необходимость повышения производительности труда. Поиск ответа на данный вызов осуществляется главным образом посредством разработки технологических решений, направленных на снижение водоемкости производственных процессов.

Выявленные по результатам обзора литературы и экспертных процедур тенденции в сфере водных ресурсов можно условно разделить на две группы: актуальные для многих стран мира (в том числе в той или иной мере для России) и характерные в большей степени для России (рис. 1).

Глобальные вызовы и их последствия для России

Рис. 1. Тенденции в сфере водных ресурсов, выявленные с использованием STEEPV-анализа

В МИРЕ

Наращение вызовов для беднейших слоев населения, включая проблемы с санитарией и распространение болезней, передающихся через воду

Масштабирование эффектов очистных технологий для здоровья человека (например, использование хлора и его соединений в процессе очистки воды)

Конфликт права человека на воду и собственности (государственной и частной) на водные ресурсы и системы

Изменение паттернов поведения в части более рационального использования воды

Увеличение риска возникновения конфликтов между странами, связанных с водными ресурсами

Отсутствие стабильного доступа к воде для значительной части населения Земли, что приводит к возникновению экологических беженцев (например, в Северной Африке), водному терроризму

Повышение спроса на питьевую воду в связи с ростом населения Земли



СОЦИАЛЬНЫЕ



В РОССИИ

Частое несоответствие качества питьевой воды в системах водоснабжения санитарным нормам, вызывающее беспокойство потребителей; использование населением бытовых фильтров или покупка бутилированной воды

Почти двукратное снижение спроса на воду со стороны домохозяйств за последние 10 лет (с 300–380 до 180–200 литров на человека в день, для сравнения: европейский уровень – 120–150 литров), во многом обусловленное внедрением систем учета водопотребления и повсеместной установкой современного сантехнического оборудования

Отсутствие централизованного водоснабжения и водоотведения в значительной части населенных пунктов; обеспечение водоснабжения в некоторых городах только в течение нескольких часов в день

(продолжение)

В МИРЕ

Повышение эффективности водопользования благодаря технологиям экономии воды; развитие технологий очистки и повторного использования воды – достижение уровня нулевого сброса («zero-discharge») в водные объекты

Дифференциация технологий водоснабжения в зависимости от размера населенных пунктов; сохраняющаяся проблема водоснабжения сельских районов и бедных городов вследствие дороговизны подключения к централизованным водопроводам и невозможности обеспечения необходимого уровня качества воды посредством локальных систем водоснабжения

Проблема испарения воды из водоемов (объем испаряемой воды превышает глобальный водозабор для бытовых и промышленных нужд), вынуждающая страны строить средние по размеру водохранилища и разрабатывать химические покрытия и герметизирующие обкладки дна

Рост доступности технологий очистки и фильтрации воды

Распространение технологий гелио-опреснения, позволивших вдвое снизить себестоимость обессоленной воды; высокая вероятность появления дополнительных условий для снижения цены в 3–4 раза

Масштабирование эффектов очистных технологий для здоровья человека

Рост эффективности технологий ирригации (например, переход к капельной ирригации)

Постепенная замена использования хлора в основных системах водочистки технологиями ультрафиолетовой дезинфекции

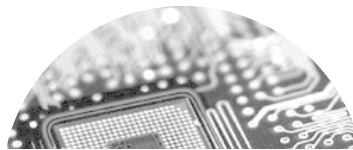
Распространение ядерного опреснения – опреснение посредством использования энергии малых и средних реакторов как одно из наиболее привлекательных комбинированных решений в сфере водных ресурсов и энергетики

Широкое использование «умных» приборов учета и платежных технологий с целью дифференциации тарифов для разных категорий пользователей

Внедрение централизованных информационных систем для оценки расхода ресурсов (помимо счетчиков)

Постепенная замена химической очистки воды на мембранную; распространение технологии обратного осмоса для опреснения воды

Развитие технологий полного опреснения воды для питьевых целей; повышение спроса на них благодаря снижению стоимости



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ



В РОССИИ

Недостаточная очистка сточных вод большинства промышленных предприятий и коммунальных компаний, приводящая к ухудшению состояния водных объектов; изношенность инфраструктуры водоснабжения и водоотведения (свыше 60%, ежегодная замена менее 1% трубопроводов вместо требуемых 5%), ведущая к снижению ее технологической эффективности, а также повышенной аварийности

Глобальные вызовы и их последствия для России

В МИРЕ

(продолжение)

Распространение методов картирования и оценки уровня государственных инвестиций

Усиление конкуренции товаров и услуг на водном рынке

Инвестиционная привлекательность водного сектора в развивающихся странах (третье место после транспортной и энергетической отраслей)

Распространение методов анализа будущих рисков в водоемких секторах экономики

Приоритетное развитие водоемких отраслей

Усиление необходимости формирования новых, более гибких бизнес-моделей управления водными ресурсами (например, ограниченный доступ к водным ресурсам может стать причиной перемещения компаний в другие регионы)

Усиление внимания к проблеме управления водными ресурсами со стороны мировых лидеров бизнеса, возможность для компаний в перспективе обеспечить добавленную рыночную стоимость благодаря экологически благоприятным процессам очистки и использования воды

Активное обсуждение вопросов водоемких технологий гидравлического разрыва пласта (включая добычу сланцевых углеводородов) в странах, испытывающих дефицит воды

Рост экспорта и торговли «виртуальной водой» между странами, богатыми водными ресурсами, и испытывающими их дефицит

Увеличение финансовых вложений в развитие систем водоочистки промышленных и городских стоков



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ



В РОССИИ

Положительные результаты реализации мероприятий с коротким периодом окупаемости, например, в части заключения энергосервисных договоров, включая установку измерительных приборов и оптимизацию гидродинамических режимов, что позволяет сокращать затраты на электроэнергию

Принятие, начиная с 2016 г., долгосрочных тарифов для услуг в сфере водоснабжения и водоотведения; одновременное продолжение искусственного сдерживания роста тарифов, что снижает инвестиционную привлекательность этого направления

Институциональные проблемы, связанные с переходом на счетчики воды в многоквартирных домах; потеря доступа водоснабжающей компании к квартирным счетчикам

Рост долгов российских коммунальных предприятий вследствие сокращения тарифных доходов и неадекватного учета технологических потерь

Глобальные вызовы и их последствия для России

(продолжение)

В МИРЕ

Изменение климата, включая опустынивание и таяние ледников; увеличение частоты экстремальных погодных явлений (наводнений, засух)

Строительство новых каналов, плотин и водохранилищ, обеспечивающих потребности в водных ресурсах для хозяйственного использования, но вместе с тем грозящих уничтожением местных рыбных промыслов, земледелия и традиционных зон отдыха

Широкое внедрение технологий нулевого сброса («zero-discharge»), при котором отработанная вода не сбрасывается в реки, а очищается и используется повторно

Растущее загрязнение водных бассейнов – рек, подземных вод и др., особенно в развивающихся и наименее развитых странах

Неблагоприятное для окружающей среды перемещение «виртуальной воды» (на национальном и международном уровнях) из сельских районов, зачастую засушливых, в более плотно заселенные городские центры

Рост населения, живущего в подверженных наводнениям районах

Критическое сокращение уровня подземных вод в промышленных зонах

Рост доли стихийных бедствий в Азии, связанных с водой (приближается к 100%)

Изношенность гидротехнических сооружений и водохранилищ, приводящая к повышению риска стихийных бедствий, особенно в периоды наводнений

Обострение проблем, связанных с трансграничным загрязнением вод



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ



Недостаточная очистка воды, приводящая к серьезным экологическим последствиям

Сезонные изменения в водоснабжении и их последствия (водно-транспортные происшествия в центральной России и др.)

Расширение экспорта российских продуктов и услуг в сфере водных ресурсов на рынок Китая и других стран БРИКС

Превышение объемов расхода подземных вод над объемами их восполнения; истощение подземных вод как угроза для устойчивого водоснабжения в некоторых регионах

В РОССИИ

Загрязнение водных источников открытыми городскими сточными водами, содержащими микрозагрязнители (химические вещества, в том числе медицинские отходы, бытовую химию, красители, растворители, и др.)

Возрастающая угроза водного дефицита для бассейнов некоторых водных регионов России (например, реки Селенга в Республике Бурятия в связи с развитием рудной промышленности Монголии)

Глобальные вызовы и их последствия для России

(продолжение)

В МИРЕ

Усиление конкуренции за водные ресурсы в трансграничных речных бассейнах, характеризующееся эскалацией напряженности в политических отношениях и конфликтами, связанными с водопользованием

Дифференциация мер политики для услуг водоснабжения и водоотведения в больших и малых городах

Регулирование развития сферы водных ресурсов органами государственной власти (в частности, подготовка стратегий и мер по стимулированию продвижения инноваций); потеря некоторыми странами лидерских позиций на рынках водных продуктов и услуг (например, Бразилии, которая вынуждена импортировать оборудование для очистки воды из Китая и Финляндии)

Внедрение новых диверсифицированных мер нормативной и тарифной политики

Сотрудничество множества заинтересованных сторон (организаций)

Изменения правовой основы управления водными ресурсами

Приватизация предприятий водоснабжения

ПОЛИТИЧЕСКИЕ

В РОССИИ

Критически низкая стоимость услуг водоснабжения и водоотведения

Развитие потенциала государственно-частного партнерства с целью расширения конкуренции на рынке водоснабжения и водоотведения (в настоящее время доля рынка частных операторов водоснабжения превышает 20%, что, однако, не привело к значимым изменениям)

Нормативное тарифное регулирование компаний водоснабжения и водоотведения

(окончание)

В МИРЕ

Изменение образа жизни населения и модели потребления воды; повышение качества жизни, означающее увеличение потребления воды

Восприятие воды как дарового блага природы, свойственное значительной части населения водообеспеченных регионов мира (особенно проживающих в сельских поселениях и не имеющих счетчиков воды), что приводит к постоянному ее перерасходу, а в конечном итоге грозит локальными кризисными ситуациями

Изменение отношения к государственной политике, соблюдение нормативных правовых актов



КУЛЬТУРНО ОБУСЛОВЛЕННЫЕ / ЦЕННОСТНЫЕ



В РОССИИ

Нерациональное использование водных ресурсов в промышленности и сельском хозяйстве, постепенно создающее дефицит водных ресурсов, обостряющийся в некоторых регионах страны

«СЛАБЫЕ СИГНАЛЫ» И «СОБЫТИЯ-ДЖОКЕРЫ» В СФЕРЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Ситуация в сфере глобальных водных ресурсов, вероятно, будет развиваться в соответствии с указанными выше основными тенденциями. Очевидно, что они носят разновекторный характер. При этом тенденции могут измениться (в том числе на противоположные) в результате действия определенных факторов, сегодня малоизвестных или представляющихся маловероятными, – «слабых сигналов»² и «событий-джокеров»³ [Saritas, Smith, 2011]. Такие факторы, выявленные в ходе проекта, могут радикально изменить структуру спроса на воду (табл. 2).

² Первая информация о потенциальных изменениях.

³ Неожиданные и непредвиденные события, способные коренным образом изменить будущее.

Табл. 2. Слабые сигналы и «события-джокеры» в сфере водных ресурсов

Области исследования	«Слабые сигналы»	«События – джокеры»
Устойчивость водных систем	<ul style="list-style-type: none"> • Потери/заражение воды в старых городских водопроводах • Аномальные погодные явления, например, засухи в регионах – производителях сельскохозяйственной продукции (Калифорния) • Появление аномальных водных организмов: рыб-гермафродитов, лягушек-мутантов, ядовитых моллюсков 	<ul style="list-style-type: none"> • Катастрофическое загрязнение питьевой воды вследствие промышленной деятельности (например, добычи сланцевых углеводородов или радиации) • Загрязнение водных систем и пищевых цепочек в результате ядерных аварий (Чернобыль, Фукусима) • Появление экзотических загрязнителей, не поддающихся водоочистке (медицинских отходов, наночастиц, патогенов и т.п.) • Изменение направления больших океанских течений, что ведет к изменению климата и погоды в масштабах континентов
Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	<ul style="list-style-type: none"> • Нелегальный водозабор в бедных городских районах • Невыполнение Седьмой цели развития тысячелетия ООН, связанных с ней задач и показателей в области водных ресурсов • Распространение пандемий заболеваний, переносчиком которых является вода (например, эболы в Западной Африке) 	<ul style="list-style-type: none"> • Отказ общества нести расходы по обеспечению всех людей во всех регионах мира чистой водой • Падение спроса на бутилированную воду и продукты с высоким содержанием «виртуальной воды» • Пандемии, меняющие структуру спроса на воду и снижающие потенциал водохозяйственных систем • Гидрогегемония или гидротерроризм (например, в Ираке) • Возможность децентрализованного сбора, очистки и повторного использования воды самими потребителями • Геоинжиниринг гидросферы (восстановление озера Чад, Мертвого моря, озера Балхаш, истощенных водоносных слоев и т.п.)

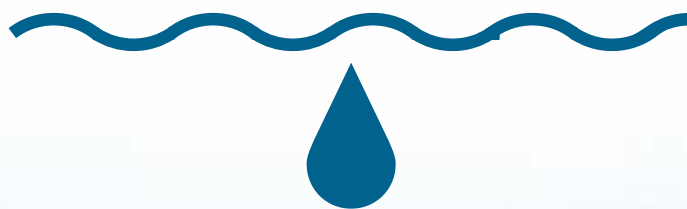
(окончание)

Области исследования	«Слабые сигналы»	«События – джокеры»
Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> Игнорирование отдельными странами договоров о совместном использовании водных ресурсов и угроза соседям насилием с их стороны 	<ul style="list-style-type: none"> Обмен энергии на воду, политическая и экономическая возможность организации водных картелей «Горячая» война сверхдержав, препятствующая глобальной торговле, инвестированию в реализацию целей устойчивого развития ООН и помощи развивающимся государствам Распространение водородных топливных элементов, побочным продуктом которых является чистая вода

Источник: [Sklarew, 2015].

Какими бы невероятными ни казались рассмотренные «слабые сигналы» и «события-джокеры», все они могут обернуться неопределенными и внезапными изменениями, способными оказать значительное влияние на существующие векторы развития сферы водных ресурсов, а значит, их необходимо анализировать. В некоторых случаях вероятность возникновения этих явлений можно рассчитать с помощью математических моделей. Например, экстремальные погодные явления (засухи, цунами) уже предсказываются частными и государственными агентствами с помощью специального программного обеспечения на основе спутниковых и других данных. Менее измеримые и более неопределенные факторы, такие как радикальные социальные, технологические и экономические изменения, будут учитываться при формировании сценариев, отражающих возможные варианты развития сферы водных ресурсов, и последующей разработки на их основе устойчивых и эффективных мер государственной политики и корпоративного управления.

**СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
В РОССИИ**



Разработка сценариев, отражающих вероятные направления развития конкретного сектора экономики – водопроводно-канализационного хозяйства, является общим методологическим подходом, используемым исследователями и органами государственной власти. Этот подход может сочетаться с другими методами, применяемыми при проведении исследований и разработке документов, в том числе связанных с водными ресурсами [Flörke et al., 2011; UNESCO, 2015; World Business Council for Sustainable Development, 2006]. Сценарный анализ не предполагает прогнозирование будущего путем механической экстраполяции прошлых тенденций. По мнению П. Шварца, сценарии – это «инструменты, описывающие представления исследователя об альтернативных условиях будущего, в которых могут быть реализованы будущие решения» [Schwartz, 1991]. Сценарии успешно используются для разработки государственных и бизнес-стратегий, служат инструментом согласования будущих интересов различных организаций и групп граждан. Обычно они строятся с учетом тенденций, проблем и факторов неопределенности и проходят обсуждение на мероприятиях с участием экспертов и заинтересованных сторон.

В силу ряда факторов ключевые сценарные развилки развития водного сектора тесно связаны с мерами государственной политики, которая, в свою очередь, зависит от общей экономической ситуации в стране. Так, в период экономического спада дополнительной мерой социальной защиты граждан может служить замораживание тарифов на услуги водоснабжения для населения. Этот шаг с большой вероятностью приведет к возникновению трудностей у компаний ВКХ, снижению темпов обновления и надежности инфраструктуры, а также качества предоставляемых продуктов и услуг.

Важнейшими факторами, которые обуславливают подверженность сектора ВКХ административному регулированию, являются:

- высокая социальная чувствительность сектора: его задача – обеспечение коммунальных услуг, необходимых для жизнедеятельности человека;
- монопольный характер деятельности: централизованное водоснабжение и водоотведение – естественная локальная монополия поселенче-

Сценарии развития водных ресурсов в России

ского масштаба, что предполагает регулирование ее деятельности во избежание формирования монопольной ренты.

В ходе подготовки сценариев был также выделен ряд внешних факторов (переменных), определяющих изменения в ВКХ: экономическое развитие; меры государственного регулирования и инвестиционная привлекательность сектора; международные отношения и торговля; технологический прогресс; общественное отношение к водопользованию. В сценариях рассмотрены различные векторы развития этих факторов и их влияние на водный сектор.

Сценарий «Почти идеальное будущее»

Сценарий «Почти идеальное будущее» предполагает стабильное развитие российской экономики (в том числе благодаря повышению мировых цен на углеводороды), диверсификацию ее структуры, благоприятную политическую обстановку (в частности отсутствие санкций), улучшение инвестиционного климата и обеспечение доступа компаний ВКХ к финансовым ресурсам и новым технологиям на международном рынке, что обеспечит последовательное технологическое развитие российского водного сектора.

Подобная траектория развития, характеризующаяся устойчивым ростом ВВП и наращиванием инвестиций в основной капитал и «зеленые» технологии (экологические проекты), может привести к следующим эффектам:

- увеличению объемов строительства новых промышленных объектов на основе современных технологий;
- применению эффективных технологий использования энергии и воды;
- росту объемов оборотной и повторно используемой воды;
- модернизации предприятий за счет оборотного водоснабжения и повторного использования воды;
- модернизации очистных сооружений;
- снижению объемов водозабора и водоотведения;
- снижению объема загрязняющих веществ в составе сточных вод;
- значительному повышению качества воды в водных объектах.

События глобального масштаба могут оказать заметное влияние на географию российского импорта водных технологий. Перенос технологий из развитых в развивающиеся страны будет значительно ускорен в связи с растущей ролью китайских инвестиций. В такой ситуации большинство российских импортеров могут переключиться на азиатских поставщиков. Данный вариант необходимо проанализировать заранее, в частности проработать возможность создания совместных предприятий с китайскими партнерами для обеспечения трансфера технологий в Россию и экспорта в Азию конкурентоспособных российских товаров и технологий в сфере водных ресурсов (например, биотехнологий).

Торговля «виртуальной водой» с упором на рынки вододефицитных стран Азии станет частью российской экспортной стратегии. Процессы евроазиатской интеграции обеспечат благоприятные условия для создания сельскохозяйственных кластеров на территории Южной Сибири и позволят усилить экспорт в Центральную Азию и Западный Китай.

Российские города и регионы, расположенные на черноморском и, частично, тихоокеанском побережье, будут использовать технологии опреснения и очистки, стоимость которых резко снизится. В России, как и в ряде других стран (например, в Саудовской Аравии), произойдет широкое внедрение технологии опреснения с использованием солнечной энергии, переход от дезинфекции на основе хлора к применению ультрафиолета и мембранной очистке. В крупных городах – морских портах доля оборотной воды в общем объеме воды хозяйственно-питьевого назначения превысит 30%.

Применение комбинированных технологий, которые практически полностью вытеснят устаревшие водо- и энергозатратные решения, станет экономически целесообразным как для крупных предприятий (например, электростанций), так и для малых. Технологии оборотного использования воды на электростанциях (в том числе атомных) получают распространение по всей территории страны. Будут внедрены автоматизированные технологии, используемые в насосах и насосных станциях, и онлайн-станции для контроля количества и качества воды, а также системы централизованного мониторинга.

Увеличение государственного бюджета приведет к росту объема государственных инвестиций в строительство новых и поддержание существующих водохранилищ, постоянному совершенствованию систем водоснабжения населения, промышленных предприятий и сельского хозяйства. Произойдут значительные сдвиги в водоснабжении засушливых областей России.

Благодаря снижению уровня безработицы, росту средней заработной платы и пенсий появится возможность сочетать эффективное регулирование тарифов на воду для населения с использованием новых технологий, направленных на оптимизацию водопотребления в быту. Повышение стоимости водопользования для промышленных предприятий мотивирует их к внедрению водосберегающих технологий.

Рост доходов населения позволит повышать тарифы на воду, и организации ВКХ смогут реализовать свои инвестиционные программы и сократить издержки, связанные с потерями воды и потреблением энергии. Будет проведена оценка доступности жилищно-коммунальных услуг, включая услуги водоснабжения и водоотведения. Соглашения между органами власти и водохозяйственными предприятиями регламентируют долю капитальных расходов, на которую ни при каких обстоятельствах не может оказать влия-

Сценарии развития водных ресурсов в России

ние замораживание тарифов. Это особенно важно для городов, нуждающихся в обновлении большей части инфраструктуры.

Хотя международные финансовые учреждения указывают, что расходы домохозяйств на услуги водоснабжения и водоотведения могут составлять не более 4% их совокупных расходов (без учета отопления), необходимо оценивать совокупные расходы на услуги ЖКХ. В 2014 г. средние расходы домохозяйств на услуги водоснабжения и водоотведения (без учета горячего водоснабжения⁴) составляли менее 1% совокупных расходов. Оценка доступности коммунальных услуг может быть проведена посредством специальной программы, направленной на оказание помощи малообеспеченным домохозяйствам на оплату жилищно-коммунальных услуг. Эта программа успешно работает в России в течение последних 20 лет⁵. В 2009 г. ею воспользовались 13% семей, в 2014 г. – только 8%, что позволяет сделать вывод о росте доступности подобных услуг.

Повышению инвестиционной привлекательности сектора будет способствовать не только улучшение его финансового положения, но и возможность прогнозирования доходов предприятий, в том числе благодаря введению долгосрочного тарифного регулирования, при котором тарифы определяются не на 1–2 года, а на весь инвестиционный цикл (от 5 до 10 лет). В рассматриваемом сценарии тарифы рассчитываются по формуле, которая учитывает изменение внешних факторов: инфляции, тарифов других монополий, обязательств по повышению эффективности и т.д. Долгосрочные тарифы позволят формировать у предприятий водоснабжения и водоотведения квазиконкурентную мотивацию, когда сэкономленные непроизводственные расходы не будут изыматься регулятором, а послужат источником возврата инвестиций и формирования дополнительной прибыли.

В рамках данного сценария должен быть реализован принцип конкурентного выбора моделей управления инженерной инфраструктурой. На основе лучших мировых практик будут выбраны следующие модели:

- *немецкая модель* – модель акционерного предприятия, в котором основные объекты инженерной инфраструктуры входят в его уставной капитал (это предполагает внесение изменений в законодательство о водоснабжении в части отмены запрета на приватизацию), а все акции (или контрольный пакет) принадлежат органам публичной власти – местного самоуправления;

⁴ В стоимости горячей воды основную долю составляет тепловая энергия, расходуемая на нагрев воды.

⁵ См., например, Постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 2009 г. № 708 «Об утверждении Основ формирования предельных индексов изменения размера платы граждан за коммунальные услуги».

- *французская модель* – модель государственно-частного партнерства (включая концессионные соглашения⁶, но не ограничиваясь ими). Здесь должны быть внесены необходимые изменения в концессионное законодательство, которые позволят определять победителей конкурсов на право заключения концессионных соглашений (как и других соглашений в формате государственно-частного партнерства) на основе лучших ценовых предложений. Тем самым будет реализован принцип формирования конкурентной цены за право срочной работы на монопольном рынке.

Выбор модели управления инженерной инфраструктурой находится в компетенции органов местного самоуправления, законодательно наделенных полномочиями по обеспечению населения услугами водоснабжения и водоотведения.

Еще одна особенность рассматриваемого сценария – принятие необходимых законодательных решений, связанных с разделением ответственности коммунальных предприятий и потребителей, особенно в многоквартирных домах. Потребителями становятся многоквартирные дома, а не отдельные квартиры, и организации, управляющие жилой недвижимостью (управляющие компании, товарищества собственников жилья). Именно они будут выступать одной из сторон в договорных отношениях. Такие решения также предусматривают необходимые правовые меры по поддержанию платежной дисциплины контрагентов. Для обеспечения эффективной работы предприятий коммунального хозяйства квартирные приборы учета (предполагается установка электронных счетчиков) перейдут в собственность предприятий ВКХ, что позволит им определять баланс водопотребления в режиме реального времени и оптимизировать его. Будут установлены дифференцированные тарифы для разного объема потребления, времени суток и пр.

Оказание услуг водоснабжения и водоотведения в России носит поселенческий характер, поэтому задачи обеспечения ими населения должны решаться на уровне городских и сельских поселений. Успешное проведение либеральных реформ во многом зависит от полноты передачи полномочий по ключевым вопросам управления водным сектором (тарифная политика, формы управления инженерной инфраструктурой) на муниципальный уро-

⁶ Ранее муниципальные унитарные предприятия доминировали в секторе ВКХ России. В течение многих лет они находились под сильным политическим влиянием публичного собственника и не могли однозначно позиционироваться как экономические (рыночные) субъекты. Сегодня политический акцент сделан на механизмах государственно-частного партнерства (таких как концессии) с целью привлечения частных инвестиций. Однако опыт показывает, что по объективным причинам частным концессионерам не удастся привлечь инвестиции в коммунальную инфраструктуру. В настоящее время концессионные соглашения заключаются на срок от 30 до 50 лет, который не только является экономически неэффективным, но и означает приватизацию коммунальной инфраструктуры, что противоречит закону. В странах Европейского союза, наоборот, можно наблюдать процесс муниципализации государственных услуг, включая водоснабжение и санитарную.

Сценарии развития водных ресурсов в России

вень. Задача децентрализации тесно связана с задачей регионализации деятельности малых предприятий ВКХ с целью повышения их эффективности за счет экономии от масштаба. Решение этой задачи также предполагает выстраивание более тесных межмуниципальных горизонтальных связей.

Экологические проблемы (в первую очередь обеспечение качества очистки и утилизации сточных вод) могут остаться нерешенными. Охрана окружающей среды относится к общественным благам, поэтому предполагает бюджетное финансирование и жесткое правовое регулирование, что в рамках данного сценария, вероятно, окажется слабым местом.

Положительные изменения, описанные в сценарии «Почти идеальное будущее», снизят административное давление на работу сектора. Он станет более привлекательным для частных инвестиций, и потребность в привлечении бюджетных ресурсов существенно сократится. Такое положение будет способствовать технологической модернизации инженерных систем, широкому внедрению «умных» информационных технологий, ориентации на запросы потребителя. Повысятся качество услуг и надежность их предоставления.

Сценарий «Консервация проблем»

Данная траектория соответствует условиям экономической стагнации, когда рост ВВП страны весьма незначителен (колеблется в пределах 0.1%), а большинство компаний вынуждены переходить от стратегии развития к стратегии минимизации потерь. В этих условиях в связи с высокими процентными ставками по банковским кредитам сократится количество инвестиционных проектов, в том числе по внедрению новых водосберегающих технологий и модернизации или строительству новых очистных сооружений.

При реализации сценария «Консервация проблем» не следует ожидать активного трансфера технологий из развитых в развивающиеся страны, несмотря на возрастающую роль китайских инвестиций. Западные транснациональные компании будут делиться своими ноу-хау. Между тем Крым может открыть быстрый доступ на свой рынок для китайских компаний. Это объясняется, с одной стороны, проблемами с водоснабжением на территории полуострова, с другой – тем фактом, что его предприятия попали под санкции со стороны ЕС и США. Китайские компании могут постепенно прийти и в другие российские регионы, предоставляя услуги и высокотехнологичные товары для водной индустрии и монополизировав высокодоходные сегменты рынка.

Стоимость технологий очистки и опреснения на мировом рынке продолжит снижаться, однако основное сокращение издержек произойдет благодаря эффекту масштаба. Быстрый и массовый переход от дезинфекции хлором к использованию ультрафиолета, а также мембранных технологий осуществится только в развитых странах и лишь в мегаполисах, таких как Нью-Йорк, Токио, Лондон, Москва. В мире продолжится интенсивное развитие комбинированных технологий (особенно водно-энергетических), обусловленное высоким спросом на них в Азии и Африке. В России этот тренд будет прослеживаться только в крупных городах.

Приоритет социальной защиты населения приведет к использованию правительством специального индекса (ниже инфляции рыночных цен) для рас-

чета и утверждения тарифов на услуги водоснабжения и водоотведения. Это не позволит организациям ВКХ реализовывать инвестиционные программы, и инвестиционная привлекательность сектора останется крайне низкой.

Частный бизнес, испытывающий недостаток средств для необходимой модернизации, будет заинтересован в управлении инфраструктурой ВКХ только в крупных городах. Такие компании смогут формировать свою доходность лишь за счет оптимизации управленческой деятельности, что в конечном счете окажет незначительное влияние на качество и надежность услуг.

Доля частного бизнеса на рынке предоставления услуг водоснабжения и водоотведения в ближайшие пять лет вырастет до 35–40% за счет реализации предусмотренных законодательством частных инициатив по заключению концессионных соглашений. Такие предприятия будут находиться в управлении частных компаний только в городах с населением не менее 200 тыс. чел. Усилия государства по привлечению частного бизнеса к управлению убыточными предприятиями ВКХ в небольших населенных пунктах терпят неудачу. В этой ситуации все большую популярность будет набирать передача административной ответственности за водоснабжение с муниципального уровня на региональный.

Ожидается существенное снижение капитальных вложений из федерального и региональных бюджетов в строительство новых водохранилищ для обеспечения гарантированного водоснабжения населения и предприятий.

Компании завершат начатые инвестиционные проекты, однако запуск новых, скорее всего, будет невозможен. Работа предприятий продолжится (хотя и с пониженной загрузкой), следовательно, сброс загрязненных сточных вод сократится незначительно. В то же время постепенный износ оборудования на очистных сооружениях приведет к снижению качества очистки сточных вод и увеличению объема сбрасываемых загрязняющих веществ. Таким образом, качество воды в водных объектах ухудшится.

Даже после восстановления роста ВВП доля инвестиций в охрану окружающей среды останется небольшой по сравнению с общим их объемом. В результате объемы оборотной (рециркуляционной) и повторно используемой воды почти не изменятся.

В системах водоснабжения некоторых городов возможно использование информационных технологий (например, для счетчиков), но их распространение не будет носить систематический характер: клиенты после приобретения счетчиков станут их собственниками, и компании ВКХ могут потерять к ним доступ, необходимый для регулярного расчета объема предоставляемых услуг.

Из-за сокращения государственных бюджетных расходов на водоснабжение финансирование новых крупных инфраструктурных объектов, находящихся в федеральной собственности, будет осуществляться через специальные федеральные целевые программы (ФЦП), такие как «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» [Правительство РФ, 2012]. Отметим, что ряд мероприятий этой программы были перенесены (строительство водохранилищ Элисты, на балке «Шурдера» (Дагестан) и Краснодарского) или отменены. Финансирование некоторых

Сценарии развития водных ресурсов в России

проектов может быть перераспределено в антикризисный бюджет (например, строительство тракта водоподачи части стока реки Уфы в реку Миасс).

Институциональные вопросы взаимоотношений предприятий водоснабжения с частными потребителями (собственниками квартир) будут решаться напрямую. Это означает, что каждый собственник жилого помещения должен будет подписать договор водоснабжения, что повлечет рост документооборота и еще более усложнит систему предоставления услуг.

В целом сценарий «Консервация проблем» предполагает снижение качества услуг водоснабжения и, соответственно, усиление тенденции использования населением бутилированной воды для питьевых целей и приготовления пищи. Прогнозируется существенный рост аварийности в системах водоснабжения, который в период 2019–2020 гг. (или даже ранее) будет носить экспоненциальный характер. В зависимости от политических и экономических событий в стране после 2019–2020 гг. рассматриваемый сценарий может трансформироваться в варианты «Почти идеальное будущее» либо «Национальный приоритет», представленный ниже.

Сценарий «Убыточность и аварийность»

Подобный сценарий вероятен в условиях экономического спада в стране, характеризующегося снижением ВВП; экономической депрессией, ведущей к закрытию или сокращению деятельности многих предприятий; стратегией управления, направленной на снижение расходов, непосредственно не связанных с основным производством; низкой платежеспособностью населения, не позволяющей организациям сектора водоснабжения и водоотведения осуществлять инвестиционные программы.

При реализации данного сценария основные мировые технологические тенденции сохранятся, однако их масштаб будет ограничен по сравнению со сценариями «Почти идеальное будущее» и «Консервация проблем». С учетом глобальной экономической депрессии ожидается рост объемов трудоемкого и низкотехнологичного производства, размещенного в странах АСЕАН и Южной Азии, что вызовет сокращение расходов крупных компаний, но не будет способствовать внедрению передовых технологий в сфере водных ресурсов.

Экономическое давление на Россию, оказываемое с 2014 г., становится серьезным препятствием на пути модернизации водоснабжения и водоотведения. Федеральные целевые программы, ориентированные на привлечение внебюджетных источников, не достигнут поставленных целей. Государственные и частные компании не смогут обеспечить должного объема финансирования научных исследований и разработок, а основным каналом получения новых технологий станет импорт инновационных продуктов и решений с Востока.

Многие промышленные предприятия, формирующие спрос на водные ресурсы, столкнутся с угрозой банкротства или потребностью в реструктуризации. Промышленное водопотребление резко сократится, в связи с этим уменьшится объем сбрасываемых сточных вод. Вместе с тем нехватка средств

на технологии промышленной водоочистки может привести к снижению качества очистки сточных вод, а также росту аварийных сбросов.

Экономический спад в стране вызовет негативные последствия и для «зеленого роста»: разработка экологически чистых технологий сократится. Кроме того, будет отсрочена или приостановлена реализация программ повторного использования воды в производстве энергии и решений, направленных на формирование культуры эффективного водопользования в домашних хозяйствах и промышленности.

В отличие от ситуации, рассмотренной в сценарии «Консервация проблем», органы государственной власти будут искусственно сдерживать тарифы на коммунальные услуги для домохозяйств. Эффективность подобной меры социальной защиты абсолютно не очевидна, поскольку, во-первых, она направлена в большей степени на активных потребителей (то есть достаточно обеспеченные домохозяйства), во-вторых, в условиях кризиса бюджетное софинансирование тарифов также будет затруднено. Более того, такое развитие событий приведет к существенному сокращению реальной доходной базы предприятий ВКХ, массовому уходу из сектора квалифицированных специалистов, ухудшению состояния основных фондов, снижению качества услуг и росту аварийности. Финансовые претензии за убытки, связанные с авариями, будут предъявляться собственникам инфраструктуры – органам местного самоуправления (эти объекты не могут быть приватизированы), что еще более усугубит кризис.

Государство будет искать выход в регионализации водного сектора, то есть переводе всех компетенций и издержек на уровень субъектов Российской Федерации, одновременно пытаться стабилизировать ситуацию путем введения перекрестных тарифов, при которых население относительно благополучных населенных пунктов будет финансировать население «проблемных» населенных пунктов. Такая идея уже рассматривалась в периоды экономических кризисов 1990-х и 2000-х годов.

Исторические аналогии 1998–2002 гг. показывают, что рассмотренный сценарий может реализовываться в течение 3–4 лет, после чего государство будет вынуждено изменить политический курс и принять другие меры⁷. Когда положение в секторе станет критическим, государство возьмет на себя ответственность за обеспечение населения качественной питьевой водой и повышение надежности технологий водоснабжения и водоотведения. Эта задача станет национальным приоритетом.

В настоящее время развитие подобного сценария маловероятно, однако он может быть реализован в случае серьезного экономического кризиса, что вызовет рост социальной напряженности.

⁷ В России после экономического кризиса 1998 г. были заморожены тарифы на услуги ЖКХ на 1999–2000 гг. Это привело к резкому росту аварийности в муниципальном секторе и оттоку квалифицированных специалистов. С 2002 г. тарифы на услуги ЖКХ начали быстро расти (эффект «отложенной» инфляции), а с 2003 г. правительство мотивировало крупный частный бизнес организовать государственно-частные партнерства с целью разделить риски возможных чрезвычайных ситуаций и коренным образом изменить ситуацию в коммунальном секторе.

Сценарий «Национальный приоритет»

Сценарий «Национальный приоритет» может стать продолжением траектории «Убыточность и аварийность». Предпосылки его реализации – низкая производительность труда в экономике и стремительное ухудшение ситуации в водном секторе. Высокий приоритет задач водоснабжения с неизбежностью приведет к принятию политически непопулярных решений, без которых не удастся добиться кардинального изменения ситуации. Принимаемые меры в конечном счете могут привести к изменениям, описанным в сценарии «Почти идеальное будущее»: повышению инвестиционной привлекательности ВКХ, переходу к рыночным принципам тарифного регулирования, улучшению финансового состояния предприятий водоснабжения и водоотведения.

В то же время такой сценарий включает и другие направления развития сектора, которые заметно отличают его от варианта «Почти идеальное будущее». В нем предполагается не децентрализация, а напротив, усиление централизации полномочий в ВКХ. При этом полномочия сосредоточатся на региональном уровне, однако все основные решения будут приниматься федеральными органами власти. Возможным механизмом реализации такого подхода может стать выделение значительных средств федерального бюджета на модернизацию сектора.

При рассматриваемом сценарии сохранятся правовые и финансовые проблемы взаимоотношений поставщиков услуг водоснабжения и водоотведения с потребителями в многоквартирных домах. Это, в свою очередь, не позволит обеспечить внедрение многих «умных» технологий, которые предполагают подобное взаимодействие.

Кроме того, реализация данного сценария не ставит задачей развитие различных моделей управления в секторе. Ставка делается на развитие модели государственно-частного партнерства в форме концессии, что в итоге приведет к формированию в секторе нескольких крупных бизнес-агентов – операторов, которые будут находиться в частной собственности при непосредственном контроле со стороны государства либо станут компаниями с государственным участием.

Сценарий «Национальный приоритет» обеспечит решение наиболее острых проблем сектора, связанных с повышением качества и надежности услуг, при этом решение задач инновационного технологического развития и внедрения информационных технологий будет сдерживаться правовыми ограничениями и отсутствием должной мотивации.

Сопоставительный анализ сценариев

Для лучшего понимания альтернатив развития будущего был проведен сопоставительный анализ разработанных сценариев по основным параметрам и показателям трех тематических областей исследования (табл. 3).

Табл. 3. Сопоставительный анализ сценариев по ключевым факторам

Сценарии Факторы	«Почти идеальное будущее»	«Консервация проблем»	«Убыточность и аварийность»	«Национальный приоритет»
Общий контекст				
Состояние экономики	<ul style="list-style-type: none"> Экономически стабильный период, характеризующийся устойчивым ростом Редко случающиеся кризисы Преодоление кризисов государством и бизнесом без значительных потерь Развитие ВКХ России вместе с глобальной водной индустрией (объем последней к 2020 г. достигнет 980 млрд долл. США) Децентрализация водного хозяйства 	<ul style="list-style-type: none"> Продолжительная экономическая депрессия Периодически случающиеся кризисы Сохранение существующих проблем в ВКХ 	<ul style="list-style-type: none"> Отрицательный экономический рост Банкротство многих предприятий в секторе ВКХ Высокая степень неопределенности 	<ul style="list-style-type: none"> Продолжительная экономическая депрессия Централизация водного хозяйства, переход прав собственности на инфраструктуру ВКХ с муниципального уровня на уровень субъектов Российской Федерации
Устойчивость водных систем				
Рециклинг и повторное использование воды	<ul style="list-style-type: none"> Внедрение в некоторых отраслях технологий оборотного использования и замкнутого цикла очистки воды 	<ul style="list-style-type: none"> Осознание потребителями важности устойчивого развития сектора 	<ul style="list-style-type: none"> Продолжающийся рост загрязнения окружающей среды промышленными и городскими стоками 	<ul style="list-style-type: none"> Основная проблема – водообеспечение потребителей Оборотное и повторное использование воды не входит в число приоритетов

Сценарии развития водных ресурсов в России

(продолжение)

Сценарии Факторы	«Почти идеальное будущее»	«Консервация проблем»	«Убыточность и аварийность»	«Национальный приоритет»
	<ul style="list-style-type: none"> Общий объем оборотной и повторно используемой воды – 30% водопотребления 	<ul style="list-style-type: none"> Некоторые положительные сдвиги в области оборотного и повторного использования воды (20% водопотребления), при этом неполная реализация замкнутого цикла 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие стимулов для создания инфраструктуры для оборотного и повторного использования воды – она считается слишком дорогостоящей Слабая осведомленность об охране окружающей среды Общий объем оборотной и повторно используемой воды – 20–22% водопотребления 	
Доля сточных вод, удовлетворяющих нормативным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> Через 5 лет реализации сценария – 70% 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение за 3 года реализации сценария до 30% 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение за 3 года реализации сценария до 15% 	<ul style="list-style-type: none"> Через 5 лет реализации сценария – 60%
Динамика аварийности	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение числа зарегистрированных инцидентов (аварий) 	<ul style="list-style-type: none"> Рост числа зарегистрированных инцидентов (аварий) 	<ul style="list-style-type: none"> Рост числа зарегистрированных инцидентов (аварий) 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение числа зарегистрированных инцидентов (аварий)
Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности				
Объем используемой воды промышленностью	<ul style="list-style-type: none"> Снижение объема используемой воды (около 10% общего потребления чистой воды) 	<ul style="list-style-type: none"> Изменения незначительны в связи с отсутствием у пользователей стимулов для сокращения водопотребления 	<ul style="list-style-type: none"> Рост водопотребления вследствие увеличения потерь (около 15% общего объема потребления чистой воды) 	<ul style="list-style-type: none"> Объем водопотребления велик, но не исключено некоторое его снижение в связи с сокращением экономической активности

Сценарии развития водных ресурсов в России

(продолжение)

Сценарии Факторы	«Почти идеальное будущее»	«Консервация проблем»	«Убыточность и аварийность»	«Национальный приоритет»
Динамика объема используемой воды домохозяйствами (водопотребления)	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение водопотребления домохозяйствами до уровня 110–140 литров на человека в сутки 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие существенных изменений, водопотребление на уровне 180–200 литров на человека в сутки 	<ul style="list-style-type: none"> Рост водопотребления до уровня 250–300 литров на человека в сутки ввиду низких тарифов на воду 	<ul style="list-style-type: none"> Постепенное сокращение водопотребления до уровня 150 литров на человека в сутки после резкого роста тарифов
Использование счетчиков воды	<ul style="list-style-type: none"> Поголовное оснащение потребителей счетчиками воды Установка квартирных счетчиков в многоквартирных домах – в компетенции общих собраний собственников: «или все, или никто» Расчеты с предприятиями ВКХ – только по домовым (не по квартирным) счетчикам Использование «умных» счетчиков Домовые счетчики – собственность предприятий ВКХ Возможность контролировать расход и применять «умные» тарифные ставки 	<ul style="list-style-type: none"> Оснащенность домовыми счетчиками – на уровне 50%, квартирными – 70% Использование традиционных счетчиков воды, низкое качество и недостоверность измерений Договорные отношения с собственниками квартир, в результате чего теряется целостность использования счетчиков 	<ul style="list-style-type: none"> Оснащенность домовыми счетчиками – на уровне 20%, квартирными – 30% Ввиду низкой стоимости воды использование счетчиков становится экономически нецелесообразным 	<ul style="list-style-type: none"> Оснащенность домовыми счетчиками – на уровне 50%, квартирными – 90% Установка счетчиков за счет бюджетных средств и под сильным административным давлением как ответная мера на необходимость повышения тарифов Счетчики не оказывают существенного влияния на уровень водопотребления

Сценарии развития водных ресурсов в России

(продолжение)

Сценарии Факторы	«Почти идеальное будущее»	«Консервация проблем»	«Убыточность и аварийность»	«Национальный приоритет»
Меры по повышению эффективности использования воды в домашних хозяйствах. Аварии и потери воды	<p>Одновременная реализация нескольких мер, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> Установка эффективной сантехники: ком-пост-туалетов, экономичных душевых кабин, распылительных насадок душа и 6-литровых бачков унитаза Широкое использование посудомоечных и стиральных машин 	<ul style="list-style-type: none"> Меры не принимаются 	<ul style="list-style-type: none"> Меры не принимаются 	<ul style="list-style-type: none"> Реализация минимального объема мер Государство обязывает граждан устанавливать простые и дешевые средства экономии, например, распылительные насадки на краны с водой
Финансовый результат работы ВКХ	<ul style="list-style-type: none"> Положительный финансовый результат (сектор ВКХ работает с прибылью) 	<ul style="list-style-type: none"> Рост убытков с 19 до 30 млрд руб. в год 	<ul style="list-style-type: none"> Рост убытков до 40–50 млрд руб. в год 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение убытков, составляющих на стадии запуска сценария 40–50 млрд руб. в год, за счет роста тарифов
Динамика тарифов на услуги водоснабжения и водоотведения для населения и других потребителей	<ul style="list-style-type: none"> Рост тарифов с учетом их доступности для населения за 5 лет на 50% в среднем в ценах 2015 г. Гибкое тарифное регулирование 	<ul style="list-style-type: none"> Прежняя система тарифного регулирования Рост тарифов на 60–80% от уровня инфляции, то есть их снижение в реальном денежном выражении 	<ul style="list-style-type: none"> Ужесточение тарифного регулирования: замораживание тарифов на протяжении 2–3 лет при инфляции на уровне 10% 	<ul style="list-style-type: none"> Резкий рост тарифов на 50% за 2–3 года после их замораживания

Сценарии развития водных ресурсов в России

(продолжение)

Сценарии Факторы	«Почти идеальное будущее»	«Консервация проблем»	«Убыточность и аварийность»	«Национальный приоритет»
Объем частных инвестиций, привлеченный в сектор	<ul style="list-style-type: none"> 1.2 трлн руб. в год к 2020 г. (в основном (70%) – привлеченные средства) Модернизация инфраструктуры сектора 	<ul style="list-style-type: none"> 300 млрд руб. в год (в основном из тарифной выручки) Не обеспечивается простое воспроизводство Инвестиционная привлекательность сектора не меняется или несколько ухудшается Государство и крупные банки предоставляют часть необходимых инвестиций в обновление инфраструктуры и водопроводных сетей 	<ul style="list-style-type: none"> Не более 150 млрд руб. в год (из тарифной выручки) Не обеспечивается простое воспроизводство Сектор остается инвестиционно непривлекательным для частного бизнеса в силу низких тарифов и длительных сроков окупаемости 	<ul style="list-style-type: none"> 500–600 млрд в год на 2–3 года реализации сценария Обеспечивается простое воспроизводство и стабилизация работы сектора Инвестиции в водные ресурсы осуществляются в основном государственными компаниями Низкая вовлеченность частного сектора В секторе ВКХ работают несколько крупных компаний
Уровень технических и коммерческих потерь воды в трубопроводных системах	<ul style="list-style-type: none"> Снижение до 10–12% за 5 лет реализации сценария 	<ul style="list-style-type: none"> Рост на 2–4% в год, к 2020 г. – до 40% 	<ul style="list-style-type: none"> Рост на 4–6% в год, к 2020 г. – до 50% 	<ul style="list-style-type: none"> Снижение после достижения пика на уровне 40%
Доля воды, удовлетворяющей требованиям санитарных норм	<ul style="list-style-type: none"> Через 5 лет реализации сценария доля достигнет 90% 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение за 3 года реализации сценария до 30% 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение за 3 года реализации сценария до 20% 	<ul style="list-style-type: none"> Через 5 лет реализации сценария доля достигнет 60%

Сценарии развития водных ресурсов в России

(продолжение)

Сценарии Факторы	«Почти идеальное будущее»	«Консервация проблем»	«Убыточность и аварийность»	«Национальный приоритет»
Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов				
Международные рынки (включая торговлю «виртуальной водой»)	<ul style="list-style-type: none"> Экспорт воды в крупных резервуарах, трубопроводах и танкерах Значительный объем «умного» экспорта «виртуальной воды» (водоёмкие продукты) Права на торговлю водными ресурсами 	<ul style="list-style-type: none"> Экспорт бутылированной воды Замедление роста внутренней торговли бутылированной водой в розницу и оптом с 6–6,5% в 2013–2014 гг. до 4–5% в 2020 г. Объем мировой торговли бутылированной водой – 393 030 млн литров в год Продолжение экспорта «виртуальной воды» (водоёмкие продукты) 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие экспорта Резкое замедление роста внутренней торговли бутылированной водой в розницу с 6–6,5% в 2013–2014 гг. до 2–3% в 2020 г. Объем мировой торговли бутылированной водой – 367 240 млн литров в год 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие экспорта Резкое замедление роста внутренней торговли бутылированной водой в розницу с 6–6,5% в 2013–2014 гг. до 2–3% в 2020 г. Объем мировой торговли бутылированной водой – 367 240 млн литров в год

Сценарии развития водных ресурсов в России

(окончание)

Сценарии Факторы	«Почти идеальное будущее»	«Консервация проблем»	«Убыточность и аварийность»	«Национальный приоритет»
Новые технологии (в том числе водоэнергетиче- ские решения)	<ul style="list-style-type: none"> Экономическая эффективность экспорта воды превышает эффективность продажи нефти Аквакультуры, в том числе развитие рыбодства в непосредственной близости от теплотранций Новые водосберегающие технологии в энергетике 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие значительных изменений Постепенная популяризация водоэнергетических решений Серьезные институциональные ограничения рынка при слиянии ВКХ и энергетического сектора Первые опреснительные установки позволят снизить затраты на опреснение по сравнению с лучшими образцами 2010–2015 гг. (0.35–0.55 долл. США / м³), в среднем расходы не превышают 1 долл. США / м³ 	<ul style="list-style-type: none"> Традиционные технологии Рост потребности энергетического сектора и промышленности в водных ресурсах Конкуренция энергетического сектора и водного хозяйства за водные ресурсы в ряде регионов России Реализация только существующих (готовых) решений, что не позволяет снизить затраты (они остаются на уровне 0.3 долл. США / м³) 	<ul style="list-style-type: none"> В основном традиционные технологии, инвестиции ограничены Рост потребности энергетического сектора и промышленности в водных ресурсах Конкуренция энергетического сектора и водного хозяйства за водные ресурсы в ряде регионов России Реализация только существующих решений, что не позволяет снизить затраты на опреснение (они остаются на уровне 0.3 долл. США / м³)
Использование воды в сельском хозяйстве и для орошения	<ul style="list-style-type: none"> Использование новых технологий, имитирующих дождевой полив Распространение капельного орошения 	<ul style="list-style-type: none"> Ремонт существующих систем орошения 	<ul style="list-style-type: none"> Дальнейшее ухудшение состояния существующих систем орошения 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие изменений в системах орошения

Сценарии развития водных ресурсов в России

Главное достоинство сценарного подхода – возможность заблаговременно планировать ответы на вызовы будущего на макро- и микроуровнях. В случае реализации каждого из сценариев должен быть предусмотрен особый набор ответных мер, а также технологических решений, которые могут быть использованы российскими компаниями и органами государственной власти.

Тенденции развития ВКХ России указывают на то, что в ближайшие годы он, как и коммунальный сектор в целом, будет восприниматься органами государственной власти не как рыночный сектор, а как сфера, обеспечивающая дополнительные меры социальной защиты населения. Соответственно, политика тарифного регулирования не будет опираться на фактические затраты компаний, что может повлечь значительные трудности для ВКХ.

С другой стороны, ожидается, что технологический прогресс откроет широкие возможности для российского ВКХ. Речь может идти о новых технологиях очистки воды, инновационных материалах, решениях для объектов инфраструктуры, «умных» счетчиках и системах мониторинга, применении эффективных (менее водоемких) производственных процессов и оборудования, а также новых технологий оборотного и повторного водопользования. К 2030 г. будут достигнуты значительные сдвиги в сфере оборотного использования воды с замкнутым циклом (zero-discharge concept) в промышленности. Научные исследования и разработки на национальном и корпоративном уровнях окупятся и внесут вклад в устойчивое развитие водного сектора.

Сценарии должны с определенной периодичностью пересматриваться и при необходимости корректироваться с учетом происходящих в экономике и обществе изменений. Представленные вероятные траектории развития предполагают события, которые могут быть реализованы в ближайшие 15–20 лет, однако в вариантах «Консервация проблем», «Убыточность и аварийность» и «Национальный приоритет» прогнозируются принципиальные изменения в секторе ВКХ, которые проявятся уже через 2–5 лет.

Каждый из четырех сценариев, описанных в публикации, потребует комплекса мер государственной и корпоративной политики, направленных на смягчение негативных последствий, использование преимуществ и «окон возможностей». Эти меры могут стать предметом дополнительных исследований.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИНСТРУМЕНТАМ
УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РОССИЙСКИХ
КОМПАНИЙ И ОРГАНОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ**



Стратегии использования водных ресурсов, реализуемые компаниями-потребителями по всему миру, предусматривают более экономный расход воды (включая повторное использование), применение эффективных технологий и оборудования, сокращение неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Пристальное внимание компаний к использованию водных ресурсов вызвано рядом причин – как внешних (требования нормативно-правового характера и пр.), так и внутренних (стремление повысить экономическую эффективность или соответствовать требованиям корпоративной социальной ответственности и др.) [Lambooy, 2011]. Вместе с тем исследователи отмечают, что в большинстве ведущих мировых компаний, занятых в водоинтенсивных отраслях промышленности, сохраняются недостаточно эффективные системы управления водными ресурсами и неполный объем раскрытия информации о собственных рисках и возможностях, касающихся сферы водных ресурсов [CERES, 2010].

Позиция крупных предприятий – потребителей воды оказывает непосредственное воздействие на деятельность компаний ВКХ: от объема поставок воды этим пользователями может существенно зависеть финансовый результат организаций водного сектора. Другой важный аспект – специфические загрязнители (нефтепродукты, химические вещества и т.п.), содержащиеся в промышленных сточных водах и требующие специальных технологий очистки, которыми компании ВКХ могут не обладать.

Для промышленных компаний прямое или косвенное влияние на дефицит водных ресурсов и их загрязнение является непосредственным риском, который они должны учитывать в своей деятельности. Все больше предприятий в мире оценивают не только фактические объемы потребления и сброса воды, но и свой «водный след» (water footprint), то есть объемы использования и загрязнения водных ресурсов по всей цепочке поставок – в полном цикле производства и сбыта. Среди применяемых подходов – оценки «экологического следа» (environmental footprint assessment), жизненного цикла (life cycle assessment), анализ затрат и результатов с учетом экологических факторов (environmentally extended input–output analysis). Таким образом, все чаще рассматривается переход к интегрированному, экологически благоприятному управлению водными ресурсами (water stewardship) [Hoekstra, 2015]. Так, ин-

тегрированные стратегии управления водными ресурсами промышленных компаний Австралии включают водный аудит, пинч-анализ и использование мембранных процессов. Эти инструменты применяются последовательно для систематического определения возможностей водосбережения как в части потребления, так и в части сброса [Agana et al., 2013].

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИНСТРУМЕНТАМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Выбор инструментов корпоративного управления, используемых российскими компаниями ВКХ (равно как и инструментов государственного управления), будет зависеть от конкретной траектории развития сектора. Далее рассмотрены подходы, которые могут быть применены компаниями в случае реализации каждого из возможных сценариев.

Основные задачи бизнеса при реализации сценария **«Почти идеальное будущее»**:

- обеспечение активного и конструктивного диалога с властью при проведении реформ;
- создание и активизация механизмов продвижения своих интересов;
- готовность к конкуренции на рынке водопроводно-канализационных услуг с региональными (муниципальными) предприятиями, контролируемые органами власти;
- расширение своей доли на рынке водопроводно-канализационных услуг.

Основные задачи бизнеса в случае реализации сценария **«Консервация проблем»**:

- завоевание рынков водоснабжения крупных городов, используя возможность проявления частной инициативы для заключения концессионных соглашений;
- попытка на правовом уровне решить задачи, не связанные с прямым ростом тарифов:
 - законодательное закрепление различных форм ГЧП, а не только концессий – договоров без инвестиционных обязательств (договоров управления или аренды);
 - заключение договоров концессии с ростом тарифов по факту повышения качества услуг;
 - правовое определение собственности предприятий водоснабжения и водоотведения на общедомовые приборы учета в многоквартирных домах;
- создание и усиление инструментов продвижения интересов.

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

Основные задачи бизнеса при реализации сценария «**Убыточность и аварийность**»:

- локализация бизнеса только в крупных городах;
- создание и усиление инструментов продвижения интересов;
- противодействие «огосударствлению» сектора.

Основные задачи бизнеса при реализации сценария «**Национальный приоритет**»:

- противодействие «огосударствлению» сектора;
- демонстрация более высокой эффективности своей деятельности по сравнению с предприятиями государственного сектора, увеличение в конкурентной борьбе доли на рынке;
- поддержка и стимулирование проведения комплексных преобразований в водном секторе.

Более подробно предложения для российских компаний в случае реализации различных сценариев представлены в таблицах 4–7.

Табл. 4. Предложения по инструментам управления для российских компаний ВКХ в случае реализации сценария «Почти идеальное будущее»

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<ul style="list-style-type: none"> • «Умные» информационные системы • «Умные» водные системы • Геосинтетические материалы в гидротехнических сооружениях • Технологии сбора дождевой воды • Технология пультрузии в гидротехнических сооружениях • Система Террамеш • Биоразлагаемые пластиковые бутылки 	<p style="text-align: center;"><i>Новые решения (в том числе технологические инновации)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Технические решения, связанные с повышением энергоэффективности (оптимизация режимов работы сетей – «зонирование», повышение эффективности работы технологического оборудования за счет применения эффективных технологий перекачки – «возвратный активный ил») • Решения, позволяющие существенно снизить потери воды при транспортировке погребителям • Новые методы очистки воды и стоков (гидроволновой метод очистки воды; мембранные методы очистки и опреснения – ультрафильтрация, нанофильтрация и обратный осмос) • Пластиковые трубы для подачи воды • «Умный» сбор данных – оборудование и программное обеспечение (только в больших городах) • Управленческие решения, основанные на сетевых данных; мониторинг в режиме реального времени (<i>Sensys, Arad group, Veolia и т.д.</i>) • Автоматизированные информационно-аналитические системы обслуживания сетей водоснабжения и водоотведения (АИАС ОСВВ) и аналогичные системы, позволяющие получать данные о текущем состоянии производства аварийных и плановых работ, фиксировать информацию о фактически выполненных работах, расходах электроэнергии и наработке оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> • Системы оборотного использования воды для технических нужд или на питьевые цели (<i>CleanTech</i> (Израиль), <i>NEWater</i> (Сингапур) и др.) • Обнаружение микроорганизмов в режиме реального времени (<i>PREMIER Biosoft, BioSentry sensor</i>, совмещенные системы мониторинга окружающей среды от <i>Rigel Life Science</i>) • Сбор водяного пара из воздуха • Участие погребителей в создании новых продуктов и услуг • Использование морских животных и моллюсков для контроля качества воды и воздуха • Подача в многоквартирные дома чистой воды, обогащенной определенными элементами, которых нет в регионе (например, йодом) • Использование (продажа) осадка для производства строительных материалов и сельскохозяйственных удобрений

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(продолжение)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
	<ul style="list-style-type: none"> Передовые системы виброакустической диагностики (лазерная виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов и др.) Передовые системы гидравлического моделирования сетей и сооружений, в том числе позволяющие моделировать аварийные и перспективные режимы, на пиковый, средний или минимальный водоразбор (например, новые методы математического моделирования на основе «генетических» алгоритмов) Установка приборов учета сточных вод всеми промышленными предприятиями (и, возможно, многоквартирными домами) Собственная электро- и теплогенерация предприятиями ВКХ с использованием осадка Использование новых более эффективных реагентов 	<ul style="list-style-type: none"> Получение электроэнергии (для собственных нужд компаний ВКХ) непосредственно из сточных вод посредством микробных топливных элементов
<i>Новые ценности и компетенции</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Специальные программы подготовки, повышения квалификации специалистов ВКХ разного профиля, разработанные компаниями совместно с образовательными учреждениями 	<ul style="list-style-type: none"> Развитие бизнеса за счет сокращения непроизводительных издержек Привлечение новых специалистов: консультантов и операторов систем мониторинга воды; специалистов в области информационных и биотехнологий, инженеров по мониторингу водооборота, технологов по очистке воды, специалистов в сфере «больших данных» в ВКХ и т. д. 	<ul style="list-style-type: none"> Развитие навыков организации работы на международных рынках Развитие исследовательских компетенций, позволяющих участвовать в международных научных исследованиях и разработках

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(продолжение)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<ul style="list-style-type: none"> • Организация системного проведения работ в интересах сектора, ранее выполнявшихся ведомственными научно-исследовательскими организациями 	<ul style="list-style-type: none"> • Привлечение высококвалифицированных иностранных специалистов • Создание частично спонсируемых компаниями ВКХ магистерских программ, программ профессиональной подготовки, базовых кафедр в вузах 	<ul style="list-style-type: none"> • Информирование потребителей о возможном падении качественных и количественных показателей услуг водоснабжения и водоотведения для формирования адекватного представления о соотношении «цена-качество»
Организационные изменения		
<ul style="list-style-type: none"> • Развитие системы устойчивого управления водными ресурсами • Создание новых гидрологических станций • Защита организаций природоохранного назначения • Введение персональной ответственности руководителей • Адаптация систем к изменениям (в частности к изменению климата) 	<ul style="list-style-type: none"> • Досрочный (до 2020 г.) переход предприятий на нормирование на основе наилучших доступных технологий (НДТ) • Развитие механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП) • Восстановление функций ведомственных научно-исследовательских институтов (в части функций академической школы, периодической актуализации всех нормативов и пр.) или эффективная передача этих функций организациям-преемникам 	<ul style="list-style-type: none"> • Создание специального подразделения, ответственного за продвижение дополнительных услуг конечным потребителям (контроль систем фильтрации, датчиков качества) • Ориентация бизнеса на потребителей • Региональная сегментация бизнеса • Планирование и реализация программы научных исследований

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(продолжение)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<i>Обновление инфраструктуры</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Сооружение систем подачи воды (5–10 в год) • Ремонт старых гидротехнических сооружений (30–40 в год) • Строительство систем защиты от наводнений (200 км в год) 	<ul style="list-style-type: none"> • Реконструкция и модернизация муниципальных систем водоснабжения (не менее чем в 100 населенных пунктах) • Реконструкция водопроводных сетей (5000–10 000 км в год) • Реконструкция канализационных сетей (3000–5000 км в год) • Повышение энергоэффективности • Сетевое хозяйство: санация труб методом «чулка» 	<ul style="list-style-type: none"> • Организация инновационных кластеров в ВКХ совместно с Израилем, Сингапуром, Японией, Китаем • Развитие логистики в географически удаленных районах
<i>Финансовые вопросы</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Квоты на загрязнение окружающей среды (торговля квотами) 	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение политизированности тарифного регулирования • Установление тарифов на водоснабжение и водоотведение для населения с учетом его платежеспособности • Улучшение инвестиционного климата, привлечение частных инвестиций • Расширение участия субъектов Российской Федерации в обеспечении водоснабжения и водоотведения (государственные гарантии займов водоканалов и др.) • Передача неэффективных муниципальных и государственных унитарных предприятий в концессию • Упорядочение отношений между водоканалами и потребителями в многоквартирных домах путем определения лиц, ответственных за управление многоквартирными домами • Снижение налогового бремени и ускорение амортизации при строительстве/модернизации и эксплуатации новых капиталоемких объектов (налог на имущество организаций) 	<ul style="list-style-type: none"> • Страхование потребителей: растущая популярность страхования недвижимости в условиях роста аварийности (с акцентом на страхование от наводнений и засух) • Страхование компаний ВКХ (риск-менеджмент): использование страховых активов для компаний-операторов в условиях роста аварийности (с акцентом на страхование от наводнений и засух)

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(окончание)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<ul style="list-style-type: none"> Гибкие системы нормативного правового регулирования, позволяющие адаптироваться к пространственным и временным изменениям водных ресурсов Трансфер прав на водные ресурсы Защита водных ресурсов у источника Расчет новых уникальных нормативов для каждого водного объекта с учетом его индивидуальных особенностей (например, рыбохозяйственные нормативы в зависимости от конкретных пород рыб и пр.), принципиально новое категорирование водных объектов (подробное, с учетом фона и т.д.) 	<p><i>Изменения нормативной правовой базы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Совершенствование отраслевого и тарифного регулирования и механизмов ГЧП, обеспечивающих развитие конкуренции на монопольных рынках водоснабжения и водоотведения 	<ul style="list-style-type: none"> Включение полной стоимости «виртуальной воды» в стоимость продукции

Табл. 5. Предложения по инструментам управления для российских компаний ВКХ в случае реализации сценария «Консервация проблем»

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<p><i>Новые решения (в том числе технологические инновации)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Повторное использование пластиковых бутылок для воды • Системы мониторинга на ключевых водных объектах (оборудование и программное обеспечение) 	<p><i>Новые решения (в том числе технологические инновации)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Быстро окупаемые технические решения, связанные с повышением энергоэффективности насосного и прочего оборудования (частотные электродвигатели, оптимизация гидродинамических режимов) • Решения, позволяющие снизить потери воды при транспортировке потребителям • Управленческие системы, позволяющие получать информацию о текущем состоянии производства аварийных и плановых работ, фиксировать данные о фактически выполненных работах, расходах электроэнергии и наработке оборудования • Технологии мониторинга состояния работы сетей и сооружений, системы диспетчеризации (отслеживание фактической ситуации по водопотреблению и аварий в режиме реального времени) • Передовые системы виброакустической диагностики (лазерная виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов и др.) • Передовые системы гидравлического моделирования сетей и сооружений, в том числе позволяющие моделировать аварийные и перспективные режимы, на пиковый, средний или минимальный водоразбор (например, новые методы математического моделирования на основе «генетических» алгоритмов) 	<ul style="list-style-type: none"> • Инвестиции в российские аналоги информационных систем для водокачалов • Замена базового оборудования • Установка «умных» счетчиков, контролирующих качество предоставляемых услуг • Поддержка дифференцированных предложений для потребителей • Обратное использование стоков в качестве технической воды (для полива, охлаждения установок и др.) • Получение электроэнергии для собственных нужд компаний ВКХ непосредственно из сточных вод путем использования микробных топливных элементов

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(продолжение)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<ul style="list-style-type: none"> Осознание ограниченности воды как ресурса Обратная связь крупных компаний ВКХ и производителей водоемкой продукции с потребителями и местными сообществами 	<ul style="list-style-type: none"> Приборы учета на сточные воды промышленных предприятий Собственная электро- и теплогенерация предприятиями ВКХ с использованием осадка 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение разрыва между поколениями старшего поколения и молодых специалистов Инвестиции в обучение молодых специалистов Запуск не менее двух обучающих программ в год: для молодых и опытных специалистов
<i>Новые ценности и компетенции</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Осознание ограниченности воды как ресурса Обратная связь крупных компаний ВКХ и производителей водоемкой продукции с потребителями и местными сообществами 	<ul style="list-style-type: none"> Привлечение государственных и частных инвестиций в модернизацию и обновление оборудования и инфраструктуры Консолидация образовательных программ и программ дополнительного образования в нескольких ведущих вузах Организация системного подхода к выполнению научно-исследовательских работ в интересах сектора; регулярное согласованное выполнение работ компетентными организациями Переструктурирование системы управления и технологических циклов 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение разрыва между поколениями старшего поколения и молодых специалистов Инвестиции в обучение молодых специалистов Запуск не менее двух обучающих программ в год: для молодых и опытных специалистов
<i>Организационные изменения</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Переход к интегрированному управлению водными ресурсами 	<ul style="list-style-type: none"> Заключение концессионных соглашений в крупных городах Заключение договоров концессии с ростом тарифов по факту улучшения качества услуг Реализация механизмов ГЧП без инвестиционных обязательств частного бизнеса 	<ul style="list-style-type: none"> Создание специального подразделения, ответственного за продвижение дополнительных услуг конечным потребителям (контроль систем фильтрации, датчиков качества) Усиление ориентации на потребителей

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(окончание)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<i>Обновление инфраструктуры</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Ремонт старых гидротехнических сооружений (10–20 в год) Сооружение систем защиты от наводнений (100 км в год) Сооружение систем водопадачи (3–5 в год) Развитие логистики в географически удаленных районах 	<ul style="list-style-type: none"> Реконструкция и модернизация муниципальных систем водоснабжения (в 30–50 населенных пунктах) Реконструкция водопроводных сетей (1000–3000 км в год) Реконструкция канализационных трубопроводов (1000 км в год) 	<ul style="list-style-type: none"> Объединение усилий государства и бизнеса с целью содействия становлению российского Водного кластера (например, в Санкт-Петербурге)
<i>Финансовые вопросы</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Выполнение природоохранных мероприятий (в том числе установка нового, более «экологичного» оборудования) вместо уплаты штрафов за негативное воздействие на окружающую среду 	<ul style="list-style-type: none"> Продвижение интересов бизнеса в связи с политическими ограничениями при формировании тарифов, ростом тарифов ниже уровня инфляции, а также увеличением налогового бремени и периода амортизации при строительстве/модернизации и эксплуатации новых капитальных объектов (налог на имущество организаций) Управление просроченной задолженностью в связи с сохранением убыточности работы сектора ВКХ 	<ul style="list-style-type: none"> Формирование линейки услуг исходя из финансового анализа данных «умных» счетчиков Финансовые стимулы для работников с более высокой квалификацией
<i>Изменения нормативной правовой базы</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Проведение налоговой реформы Реализация инициатив субъектов Российской Федерации 	<ul style="list-style-type: none"> Принятие законов, расширяющих перечень возможных механизмов ГЧП, кроме концессии Правовое определение собственности предприятий водоснабжения и водоотведения на общедомовые приборы учета в многоквартирных домах 	<ul style="list-style-type: none"> Разработка новых вариантов страхования с государственной поддержкой – для «плохих» активов

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

Табл. 6. Предложения по инструментам управления водными ресурсами для российских компаний ВКХ в случае реализации сценария «Убыточность и аварийность»

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<ul style="list-style-type: none"> Системы предотвращение аварийных сбросов сточных вод и, как следствие, загрязнения водных бассейнов 	<p style="text-align: center;"><i>Новые решения (в том числе технологические инновации)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Системы фильтрации воды на уровне многоквартирного дома Индивидуальные фильтры / водоочистительные сооружения в жилых домах только в крупных городах и только для представителей среднего класса и обеспеченных граждан Доставка питьевой воды 	<ul style="list-style-type: none"> СОС-системы мониторинга Экспериментальные системы информационного мониторинга (оборудование и программное обеспечение)
<i>Новые ценности и компетенции</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Использование нетрадиционных источников воды Адаптация промышленности к нехватке водных ресурсов 	<ul style="list-style-type: none"> Компетенции антикризисного управления Отсутствие работ в интересах сектора (такие работы не ведутся) Переструктурирование управления и технологических циклов Противодействие формированию у населения представления о воде (включая связанные с ее потреблением процедуры очистки, транспортировки и канализования) как о бесплатном благе 	<ul style="list-style-type: none"> Концентрация ресурсов на обучении менеджеров среднего звена в связи с недостатком новых квалифицированных кадров Запуск по одной обучающей программе в год: для менеджеров среднего звена
<i>Организационные изменения</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Минимизация природоохранных мероприятий и сокращение подразделений, за них ответственных 	<ul style="list-style-type: none"> Локализация бизнеса в крупных городах и заключение там договоров концессии без реальных инвестиционных обязательств Переход инфраструктуры ВКХ в государственную собственность 	<ul style="list-style-type: none"> Создание специального подразделения, ответственного за продвижение дополнительных услуг конечным потребителям (контроль систем фильтрации, датчиков качества)

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(окончание)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<ul style="list-style-type: none"> Обнуление расходов на исследование и разработки вплоть до расторжения действующих соглашений с научно-исследовательскими организациями 		
Обновление инфраструктуры		
<ul style="list-style-type: none"> Ремонт старых гидротехнических сооружений (5–10 в год) Развитие логистики в географически удаленных районах 	<ul style="list-style-type: none"> Понимание того, что работа по обновлению инфраструктуры практически не ведется, и планирование последствий 	<ul style="list-style-type: none"> Масштабная замена оборудования и реактивов, используемых ВКХ, на дешевые российские аналоги в целях экономии средств, с одной стороны, и поддержки национальных научных исследований и производства в этой области, с другой
Финансовые вопросы		
<ul style="list-style-type: none"> Осуществление платежей за загрязнение окружающей среды или природоохранных мероприятий в минимальном объеме 	<ul style="list-style-type: none"> Замораживание тарифов Готовность к ухудшению финансового положения предприятий ВКХ Управление просроченной задолженностью Страхование компаний (риск-менеджмент): популяризация страховых активов для водных операторов в условиях роста аварийности (с акцентом на страховании от наводнений и засух) 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение издержек при производстве продуктов и услуг Поиск новых источников доходов в условиях замораживания тарифов Планирование линейки дешевых продуктов и услуг для малообеспеченных потребителей
<i>Изменения нормативной правовой базы</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Продвижение нормативно-правовых изменений: индексации тарифов и других интересов сектора 		

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

Табл. 7. Предложения по инструментам управления водными ресурсами для российских компаний ВКХ в случае реализации сценария «Национальный приоритет»

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<i>Новые решения (в том числе технологические инновации)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Системы предотвращения аварийных сбросов сточных вод и, как следствие, загрязнения водных бассейнов 	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие новых решений Установка счетчиков под сильным административным давлением за счет бюджетных средств как ответная мера на необходимость повышения тарифов 	<ul style="list-style-type: none"> Установка простых и дешевых средств экономии, например, распылительных насадок на краны, под сильным административным давлением Экспериментальные системы информационного мониторинга (оборудование и программное обеспечение)
<i>Новые ценности и компетенции</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Использование нетрадиционных источников воды Адаптация к нехватке воды 	<ul style="list-style-type: none"> Технологии получения и освоения бюджетных средств в условиях роста коррупционных рисков Организация 1–2 пилотных образовательных программ / программ профессиональной подготовки при поддержке государства 	<ul style="list-style-type: none"> Привлечение компаниями необходимых специалистов по договорам подряда в связи с недостатком новых квалифицированных кадров и средств на обучение/переподготовку кадров Запуск не более одной программы в год
<i>Организационные изменения</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Снижение значимости природоохранных мероприятий и сокращение подразделений, за них ответственных Обнуление расходов на исследования и разработки вплоть до расторжения действующих соглашений с научно-исследовательскими организациями 	<ul style="list-style-type: none"> Переход инфраструктуры ВКХ в государственную собственность Укрупнение предприятий ВКХ с целью объединения прибыльного и неприбыльного бизнеса 	<ul style="list-style-type: none"> Заключение соглашений с российскими или зарубежными организациями по приобретению дешевых технологий и продуктов

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

(окончание)

Устойчивость водных систем	Потребление воды домашними хозяйствами и в промышленности	Новые продукты и услуги в сфере водных ресурсов
<i>Обновление инфраструктуры</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Ремонт старых гидротехнических сооружений (5–10 в год) Реконструкция водопроводных сетей (500 км в год) Развитие логистики в географически удаленных районах 	<ul style="list-style-type: none"> Реконструкция и модернизация систем водоснабжения (в 10–20 населенных пунктах) Реконструкция канализационного трубопровода (300–500 км в год) 	<ul style="list-style-type: none"> Минимизация рисков при масштабной замене оборудования водоочистки на дешевые импортные аналоги в целях поддержки национальных научных исследований и производства в этой области
<i>Финансовые вопросы</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Осуществление платежей за загрязнение окружающей среды или природоохранных мероприятий в минимальном объеме 	<ul style="list-style-type: none"> Обеспечение простого воспроизводства и стабилизация работы сектора 	<ul style="list-style-type: none"> Сокращение издержек на продукты и услуги Решение комплекса вопросов, связанных с переходом предприятий в государственную/муниципальную собственность
<i>Изменения нормативной правовой базы</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Выделение значительного объема бюджетных ресурсов на модернизацию инфраструктуры ВКХ Резкое повышение тарифов после их замораживания: отказ от отраслевых предельных индексов и возможность преодоления предельных индексов роста платы граждан Переход инфраструктуры ВКХ в государственную собственность Укрупнение водоканалов Освобождение водоканалов от ответственности за сброс веществ, которые они не способны удалить из сточных вод на своих очистных сооружениях Вменение в обязанность промышленным предприятиям установки очистных сооружений на собственные сточные воды, способных очищать сбрасываемую воду до качества бытовых стоков 		

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

Рассмотрим более подробно некоторые из отмеченных выше проблем, с которыми может столкнуться водопроводно-канализационное хозяйство при реализации различных сценариев.

Внедрение новых технологий в ВКХ затруднено не только в связи с низкой инвестиционной привлекательностью отрасли и невысокой доходной базой. Значительную роль здесь играют монопольное положение (отсутствие реальных рыночных стимулов), инерционный путь развития и консервативный подход некоторых руководителей и специалистов. В случае реализации сценария «Почти идеальное будущее» для сектора ВКХ может открыться уникальная возможность реализовать многие нововведения, уже опробованные иностранными и российскими разработчиками. К последним относятся, например, «умные» технологии управления, позволяющие автоматизировать процессы и минимизировать потребность в специалистах, а также технологии получения электроэнергии непосредственно из сточных вод путем использования микробных топливных элементов.

Мембранные технологии, предлагаемые к использованию в разных сценариях, достаточно дороги, но, учитывая снижение стоимости материалов, при грамотном построении технологической цепочки и правильном подборе оборудования будут востребованы даже в условиях кризиса или стагнации, поскольку позволяют перейти к качественно новым технологическим процессам и снизить издержки.

Одна из ключевых задач – подготовка специалистов для компаний ВКХ, обладающих навыками работы с современным оборудованием. Все новые системы предполагают тонкую настройку при выведении на режим, проведение определенной работы в режиме эксплуатации (дооснащения). Большинство предприятий-заказчиков стремятся возложить эти обязанности на организацию-исполнителя. Однако такой подход неверен. Необходима разработка технических регламентов не только на пусконаладочные работы, но и на эксплуатацию, что позволит сократить финансовые и временные затраты на обучение персонала. Специалисты, работающие с новым оборудованием, должны иметь базовое представление о принципах его функционирования. Организация-заказчик, которая экономит на подготовке специалистов, будет вынуждена через некоторое время (не далее чем через год) вновь обратиться к исполнителю по поводу неисправности техники, вызванной ее неправильной эксплуатацией.

Что касается научных исследований, в сценарии «Почти идеальное будущее» предусматривается обязательное методологическое обеспечение нормативов и процессов в связи с необходимостью их периодического пересмотра и обновления. Вне зависимости от выбранного сценария будет востребована оценка негативного воздействия антропогенных процессов на водные ресурсы (например, загрязнения нефтепродуктами или другими веществами). При этом в условиях сценария «Почти идеальное будущее» данная проблема не получит должного внимания, а при реализации вариантов «Убыточность и ава-

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

рийность» и «Консервация проблем» у компаний, скорее всего, не окажется достаточно средств на проведение подобных мероприятий. Траектории «Убыточность и аварийность», «Консервация проблем» и «Национальный приоритет» предполагают обязательную оценку рисков по всему ВКХ, в том числе аварий гидротехнических сооружений, подтоплений, наводнений, отказов системы водоснабжения и водоотведения.

При любом варианте развития событий актуальной окажется разработка справочников и перечней и реализация наилучших доступных технологий (НДТ). Переход на НДТ позволит выйти на новый уровень в вопросах охраны окружающей среды. После 2020 г. с предприятий не будет взиматься плата за загрязнение окружающей среды при условии соблюдения ими НДТ (согласно разработанным справочникам). К обязательному применению НДТ будут привлечены только водоканалы в городах, где сброс составляет не менее 20 000 м³ воды в сутки⁸. Другое решение – соблюдение предприятиями норм выбросов в водоемы. Очевидно, что при выборе сценариев «Консервация проблем», «Убыточность и аварийность» и «Национальный приоритет» реализация НДТ возможна только в крупных городах. Проблема в том, что водоканалы, работающие в небольших населенных пунктах, где очистные сооружения отсутствуют либо морально или физически устарели, не смогут перейти на НДТ, к ним будет применяться коэффициент 100 по выплатам за загрязнение окружающей среды, что приведет к их массовому банкротству (сценарий «Убыточность и аварийность»).

Как видно из приведенного анализа, среди рекомендаций для бизнеса, актуальных для всех сценариев, – создание и активное использование инструментов продвижения интересов ВКХ, в частности усиление влияния отраслевых ассоциаций и взаимодействие с органами власти на экспертных площадках.

Общая позиция ВКХ представлена в России отраслевыми объединениями и ассоциациями, а также экспертными и аналитическими организациями: Российской ассоциацией водоснабжения и водоотведения (РАВВ), Некоммерческим партнерством «Российское водное общество» (НП РВО) и Некоммерческим партнерством «ЖКХ Развитие». Они оказывают содействие развитию и модернизации сектора, повышению качества и доступности услуг водоснабжения и водоотведения, осуществляют развитие инфраструктуры, реализуют проекты по созданию перспективных технологий и производств в секторе, представляют интересы предприятий ВКХ в органах государственной власти, осуществляют взаимодействие с международным водным сообществом (Всемирный Водный Совет (World Water Council – WWC), Глобальное Водное Партнерство (Global Water Partnership – GWP), Международная Водная Ассоциация (The International Water Association – IWA) и др.).

⁸ Города с населением 100 тыс. чел. и более.

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

Наиболее представительное объединение – РАВВ, учрежденная в 1990 г. Ассоциация является членом IWA, объединяющей 157 отраслевых союзов по всему миру. В состав РАВВ входят более 80% отечественных организаций, работающих в сфере централизованного водоснабжения и водоотведения: 243 водоканала, научно-исследовательские и проектные институты, частные операторы, отраслевые экспертные и аналитические организации, некоммерческие партнерства, экологические фонды, международные профильные объединения и ассоциации, поставщики оборудования, технологий и услуг сферы жилищно-коммунального комплекса. Ассоциация участвует в деятельности российских общественно-политических и научных организаций, выступает организатором ежегодных всероссийских съездов водоканалов, на которых обсуждаются актуальные проблемы сектора, разрабатываются концепции его деятельности и проекты документов.

НП РВО, созданное в 2009 г. в соответствии с распоряжением Председателя Правительства Российской Федерации В.В. Путина № 1881-р, проводит работу по реформированию и модернизации водного сектора страны, подготовке и выполнению инвестиционных и инновационных проектов в области водоснабжения и водоотведения, является организатором ежегодного международного форума «Чистая вода».

Некоммерческое партнерство «ЖКХ Развитие» и Рабочая группа по развитию ЖКХ Экспертного совета при Правительстве Российской Федерации представляют собой объединенную площадку для выработки эффективных решений, направленных на развитие жилищно-коммунального хозяйства. В рамках реализации Постановления Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2014 г. № 961 г. «Об организации работы по созданию общедоступного банка данных о наиболее эффективных технологиях, применяемых при модернизации (строительстве, создании) объектов коммунальной инфраструктуры» при активном участии НП «ЖКХ Развитие» ведется работа по созданию справочника о наиболее эффективных технологиях в сферах тепло-, газо-, электро-, водоснабжения и водоотведения. В марте 2015 г. был подготовлен проект справочника наилучших эффективных технологий. Планируется разработка аналогичного справочника в сфере водоподготовки.

Деятельность перечисленных организаций может способствовать реализации представленных выше рекомендаций, связанных с продвижением интересов сектора, особенно в части нормативных правовых изменений. Однако усилий этих организаций, а также прочих компаний сектора недостаточно. Необходимо, чтобы согласованные внутри сектора и с объединениями потребителей изменения нашли понимание у государства и общества.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИНСТРУМЕНТАМ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Повышение эффективности государственного управления всем циклом водооборота посредством стимулирования инновационной активности предприятий ВКХ представляет не только исследовательский, но и практический интерес. Политика многих стран по обеспечению устойчивого и безопасного будущего развития водных ресурсов включает инновационную составляющую, однако успех ее реализации зависит от множества факторов, таких как восприимчивость бизнеса к инновациям, уровень спроса на новые решения среди населения и предприятий и др. Авторы новых решений зачастую вынуждены преодолевать значительную инерционность сектора. Исследования, проведенные в Австралии, Китае, Болгарии и других странах, указывают, что инновации в ВКХ не появляются исключительно как реакция на существующий спрос на них в определенных регионах. Необходимо также принимать во внимание взаимодействие конкурирующих инновационных решений и систем управления, например, централизации и децентрализации сектора, открытых и закрытых процедур принятия решений, интегрированных и узкоспециальных технологий и др. По результатам существующих исследований наиболее эффективной представляется децентрализованная, интегрированная и открытая для участия заинтересованных сторон система управления водными ресурсами. Появлению инноваций будут способствовать специальные меры государственной поддержки, которые могут варьировать от экономических стимулов до прямого финансирования [Daniell et al., 2014]. Оценку рисков потенциальных государственно-частных партнерств, создаваемых с целью развития инфраструктуры ВКХ, исследователи предлагают проводить по целому ряду специально разработанных критериев [Ameyaw, Chan, 2015].

Водопроводно-канализационное хозяйство должно приносить прибыль частному сектору, решая при этом социально значимые вопросы и задачи в области безопасности, обозначенные государством. Указанная цель может быть достигнута путем совершенствования тарифной политики, перехода к рациональному природопользованию и сбалансированному развитию сектора, обеспечения окупаемости деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения. Не менее важны стабильность, прогнозируемость, отсутствие «двойных стандартов» и коррупции.

В российском водохозяйственном комплексе сохраняются множество нерешенных проблем. Во-первых, законы, регулирующие развитие сферы водных ресурсов, зачастую не согласуются друг с другом. Во-вторых, государственные полномочия распределены таким образом, что поверхностные воды находятся в компетенции одного ведомства, подземные – другого. В-третьих,

не хватает нормативных документов, регламентирующих деятельность эксплуатирующих организаций. Если раньше ведомственные институты обеспечивали периодический пересмотр и актуализацию всех нормативов, то сейчас они лишились своей ведомственной принадлежности и не осуществляют этот блок работ. Действующая система закупок не позволяет заказчику полноценно определить и оценить квалификацию исполнителя, выполнением работ в ВКХ нередко занимаются специалисты, не обладающие необходимой квалификацией.

Инвестиции в инфраструктуру ВКХ достигают в среднем 67.5 млрд руб. в год (18% выручки). При этом софинансирование государства в сектор составляет порядка 15.8 млрд руб. в год (4% выручки), а с 2012 г. среднегодовые объемы софинансирования сократились более чем в 2.5 раза. Кроме того, ВКХ имеет низкий показатель фондоотдачи – 0.44 [РАВВ, 2015]. Срок возврата крупных инвестиций в ВКХ, направленных на замену и модернизацию оборудования и другие цели, – более десяти лет (для сравнения: в теплоснабжении – около трех лет). Таким образом, компании смогут рассчитать свои затраты, сроки окупаемости инвестиционных проектов и прочие ключевые параметры деятельности только в условиях, когда государственная политика в ВКХ утверждается как минимум на десятилетнюю перспективу.

Финансовые показатели деятельности ВКХ свидетельствуют об убыточности сектора. В 2012 и 2013 гг. совокупный чистый убыток составил 9.6 и 15.4 млрд руб. соответственно. При сохранении постоянного уровня затрат выручка за 2011–2012 гг. снизилась на 14% [РАВВ, 2015].

Компании ВКХ сталкиваются с проблемой роста неплатежей со стороны потребителей, дебиторской задолженности водоканалов. При этом существуют множество абонентов, которых невозможно отключить от услуг водоснабжения и водоотведения, а способы воздействия на должников ограничены. Кроме того, необходимость авансовых платежей энергетическим компаниям с обязательным предоставлением банковских гарантий при неоплате заставляет организации ВКХ брать кредиты на текущие нужды, что ведет к дополнительному увеличению расходов. В этой ситуации следует рассмотреть возможность отмены авансирования услуг электро- и газоснабжающих компаний либо введения авансовых платежей за услуги водоснабжения и водоотведения.

Длительные конкурсные процедуры, к которым вынуждены прибегать компании ВКХ, не позволяют осуществлять при необходимости срочные закупки (например, в случае аварии) или пополнять парк имеющейся техники определенной марки. В то же время за несоблюдение регулируемых законом конкурсных процедур организации могут быть привлечены к ответственности. Решениями проблемы могут стать создание закрытого электронного магазина проверенных поставщиков ВКХ и введение законодательных изменений, дающих возможность закупать у них, минуя стандартную конкурсную процедуру.

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

Государственная научно-технологическая и инновационная политика в ВКХ, безусловно, должна иметь свою специфику. Опрошенные эксперты полагают, что технологических неопределенностей в российском водном секторе немного. РАВВ совместно с Минпромторгом России планирует разработку Плана мер по развитию технической компоненты ВКХ, нацеленного, в частности, на обеспечение импортозамещения, заимствования и локализации производства технологий и наукоемкой продукции; повышение качества инвестиционных проектов и обоснование тарифных решений через техническую стандартизацию [РАВВ, 2015].

Сегодня множество наработанных в российской школе водоподготовки подходов забыты или утеряны. Это связано с сокращением системы подготовки кадров и числа специалистов. Если раньше в стране существовала система подготовки молодых специалистов (вузы) и академическая школа (крупные ведомственные институты, аспирантуры, диссертационные и научно-технические советы), то сейчас произошло смещение этого процесса в сторону высшей школы. Академические институты лишились финансирования и ведомственной принадлежности, а вузы часто испытывают сложности с внедрением своих наработок в производство. Учитывая, что использование профессиональных стандартов в среднесрочной перспективе станет обязательным для работодателей, особое внимание следует уделять формированию требуемых компетенций в процессе обучения по специальности [РАВВ, 2015].

Развитие водного сектора в России регулируется комплексом документов стратегического планирования. В Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р, определены основные векторы развития водохозяйственного комплекса страны. Согласно документу, оно должно быть направлено на «обеспечение устойчивого водопользования, охрану водных объектов, защиту от негативного воздействия вод, а также на формирование и реализацию конкурентных преимуществ Российской Федерации в водоресурсной сфере» [Правительство РФ, 2009]. Кроме того, в Стратегии обозначены базовые принципы государственной политики в области использования и охраны водных объектов и экосистем, а также содействия эффективному взаимодействию участников водных отношений.

Исходя из положений этого стратегического документа государственное управление водохозяйственным комплексом направлено на преодоление ключевых проблем в рассматриваемой области: нерационального использования водных ресурсов; их дефицита в отдельных регионах страны; несоответствия качества питьевой воды, потребляемой значительной частью населения, гигиеническим нормативам; ограниченного доступа населения к централизованным системам водоснабжения. Гарантированное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономики, охрана и восста-

новление водных объектов, защита от негативного воздействия вод – приоритетные направления деятельности государства.

Важным инструментом реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года является План мероприятий по реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденный Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р. Он предполагает тесную межведомственную координацию исполнителей – федеральных органов исполнительной власти (Минприроды России, Минэнерго России, Минстрой России, Минэкономразвития России, Минфин России, МИД России, Минсельхоз России, Росводресусы, Роснедра, Росрыболовство, Росгидромет и др.).

Среди инструментов реализации Водной стратегии можно также выделить государственную программу «Чистая вода» [Правительство РФ, 2010], выполнение которой предполагается преимущественно в формате проектов ГЧП и региональных программ. Реализация программы долгое время откладывалась, однако в 2015 г. была возобновлена. На ее выполнение в период 2015–2017 гг. планируется выделять 2 млрд руб. ежегодно [Интерфакс, 2014].

В новую редакцию государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 323 [Правительство РФ, 2014], внесены изменения, которые предусматривают безусловное выполнение поручений, содержащихся в указах Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. Одна из трех подпрограмм предполагает реализацию федеральной целевой программы «Чистая вода» на 2011–2017 годы, принятой в декабре 2010 г. Правительством Российской Федерации (государственный заказчик – Минстрой России) [Правительство РФ, 2010а]. Главным ее результатом должно стать обеспечение населения страны чистой питьевой водой в необходимом количестве. Реализация ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 гг.» (заказчик-координатор – Минприроды России) [Правительство РФ, 2012] способствовала повышению объема сточных вод, пропущенных через очистные сооружения, в общем объеме сточных вод. Софинансирование двух указанных ФЦП осуществляется из средств бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетных источников. Кроме того, действует ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы» [Правительство РФ, 2012а].

Подходы к государственному управлению ВКХ существенно отличаются от методов управления другими секторами экономики, поскольку не соответствуют классическим экономическим законам. В связи с пересечением зон ответственности различных государственных ведомств требуется тесное межведомственное взаимодействие органов государственной власти, а также

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

скоординированные действия государства, бизнеса и общества. Кроме того, политика развития ВКХ должна быть согласована на макроуровне с другими направлениями государственной политики: бюджетно-налоговой, социальной, финансовой, международной торговлей и пр.

В секторе водоснабжения и водоотведения не всегда возможно обеспечить рыночную конкуренцию, поскольку существуют естественно-монопольные сегменты. Помимо этого, деятельность муниципальных водоканалов сопряжена с необходимостью соответствия требованиям порядка 40 контролирующих и регулирующих органов (федерального, регионального и местного уровней), подчас противоречивым. Следовательно, должна быть выстроена сложная многоуровневая система управления, которая предполагает согласование целей, задач и планов регулирующих и контролирующих ведомств.

Следует понимать, что не существует универсальной модели управления, приемлемой для всех стран и при любых условиях. Некоторые принципы включают управление с учетом всего «водного цикла», стратегическое планирование и согласование мер политики (в том числе целеполагание и целевые функции), четкое распределение прав и обязанностей, достаточное ресурсное обеспечение.

Управление водохозяйственным комплексом не может основываться исключительно на принципах экономической эффективности. Необходимо обеспечение водной безопасности для экономики и граждан, а именно гарантии надежного водоснабжения для всех – предоставление воды в достаточном количестве, приемлемого качества и по доступной цене (с доступными затратами). Достижение этой цели предполагает повышение эффективности использования воды и управление рисками (нарушение подачи воды / сбой в работе инфраструктуры, негативное воздействие вод и др.).

Привлечение частных инвесторов в ВКХ – сложная задача органов государственной власти. В России она стоит особенно остро, поскольку тарифы не обеспечивают необходимого уровня доходов. Кроме того, уже десять лет сохраняются предельные индексы изменения тарифов, то есть двойное регулирование⁹. В последние годы тарифы на газ, электроэнергию и отопление растут опережающими инфляцию темпами, в то время как тарифы на воду значительно отстают. Необходимо уравнивать динамику этих показателей, проанализировать возможность снижения тарифов на электроэнергию, газ и отопление в тех районах, где существуют проблемы с оборудованием (изношены трубы для водоснабжения и водоотведения и др.) и требуется значительная очистка воды из источников.

Одним из элементов эффективного тарифообразования могло бы стать введение двухставочного тарифа за водоснабжение и водоотведение, что особенно актуально при массовом использовании приборов учета для коммерче-

⁹ С 2016 г. отраслевые предельные индексы на конкретные коммунальные услуги будут отменены, вместо них вводятся предельные индексы на стоимость всех коммунальных услуг для домохозяйств.

ских расчетов за поставленный ресурс. Идея двухставочного тарифа заключается в том, что каждый потребитель участвует в возмещении условно постоянных затрат на водоснабжение через абонентскую плату (плату за мощность), направленную на поддержание сетей в исправном состоянии, вне зависимости от объема потребленной им воды и даже от самого факта потребления (плата за воду, направленная на покупаемую предприятиями ВКХ электроэнергию и химические реагенты). В настоящее время ситуация выглядит следующим образом: если потребитель подключен к сети и не потребляет услугу, то водоканал не получает компенсации расходов даже за обеспечение надлежащего состояния сетей и готовности к предоставлению услуги.

При формировании тарифной политики на услуги водоснабжения и водоотведения на уровне региона необходимо иметь в виду, что ситуация в крупных городах существенно отличается от положения дел в малых населенных пунктах, где оборудование находится в более изношенном состоянии или вообще отсутствует, следовательно, требуются более масштабные инвестиции (для небольших районов они могут составлять порядка 400 млн руб.). В то же время платежеспособность здесь обычно ниже, чем в городах. При этом возможные «административные» решения по присоединению убыточных предприятий ВКХ, работающих в малых населенных пунктах, к более финансово успешным городским водоканалам могут обернуться созданием кризисной ситуации в последних.

Кроме того, предлагается пересмотреть и оптимизировать налогообложение сектора ВКХ, в частности налог на имущество и налог на прибыль, создать механизм ускоренной амортизации в целях формирования источника финансирования инвестиционных программ и погашения имеющихся заимствований.

Качество услуг ВКХ остается на неудовлетворительном уровне: лишь половина объема пропущенных через очистные сооружения стоков отвечают нормативным требованиям. Причины кроются в невысоком качестве воды из источника, отсутствии средств для обновления оборудования и др. Сложность состоит в том, что очистные сооружения многих водоканалов предназначены только для очистки бытовых сточных вод (с этой целью они были построены во второй половине XX в.). Большинство технологий очистки, используемых водоканалами, – биологические (с применением живых бактерий, активного ила и др.). При этом стоки, содержащие металлы, нефть и прочие промышленные отходы, не поддаются биологической очистке, а предприятия не имеют финансовой возможности обновить оборудование. Установка нового оборудования, как правило, не может быть реализована поэтапно – требуется снос старых сооружений и строительство новых, а привлечение необходимого для этого объема инвестиций в большинстве случаев невозможно.

Если питьевая вода не соответствует законодательно определенным стандартам, она переходит в категорию технической, соответственно, продавать ее в системе центрального водоснабжения запрещено (компаниям грозят

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

крупные штрафы и более серьезные меры ответственности, вплоть до приостановки их деятельности). Таким образом, единственный выход из ситуации – разрешить компаниям подавать техническую воду населению при условии дополнительного подвоза питьевой воды.

На фоне ограничения роста тарифов остро стоит проблема транзитных организаций. Рост их числа приводит к вымыванию денежных средств из выручки гарантирующей организации. На оплату их услуг уходят средства, которые ранее направлялись на ремонт сетей. В свою очередь в составе расходов транзитных организаций львиную долю составляют накладные расходы. При этом именно гарантирующая организация несет полную ответственность за качество и бесперебойность предоставления коммунальных ресурсов. Для решения проблемы следует разработать критерии определения транзитных организаций (протяженность сетей, объем мощности и т.п.) и механизмы понуждения собственников к передаче имущества в аренду гарантирующему поставщику (аналогично критериям территориальных сетевых организаций в электроэнергетике).

Вне зависимости от выбора того или иного сценария необходимо уделять серьезное внимание природоохранной деятельности. Сегодня существует практика препятствования органами государственной власти выполнению природоохранных мероприятий в счет платы за негативное воздействие компаний ВКХ на окружающую среду. Компаниям приходится ежегодно отстаивать это право через суд. Государственные и региональные органы власти должны объединить свои усилия и добиться изменения сложившейся ситуации.

В качестве удачных с экологической точки зрения решений рассматриваются собственная электро- и теплогенерация компаний ВКХ с использованием осадка сточных вод, а также продажа отходов в качестве удобрений сельскохозяйственным производителям или для производства строительных материалов. Однако большинство компаний сегодня не заинтересованы в подобной деятельности. Для ее стимулирования государство может принять следующие меры:

- изменить условия участия в торгах на оптовом рынке электроэнергии, позволив компаниям ВКХ самим покупать ее на этом рынке;
- локализовать производство оборудования для указанных видов использования осадка или открыть российское производство, что является целесообразным в связи с высокой стоимостью импортного оборудования;
- стимулировать замену электрооборудования на новое, имеющее более совершенные параметры работы (например, плавный пуск).

Одним из факторов, тормозящих применение возобновляемой энергии (электро-, газо- и теплоснабжения) в сфере ВКХ, кроме отсутствия допуска в единую сеть и низкого тарифа, который не окупает затраты, является отсутствие страхования мощности на вырабатываемый объем энергии для вну-

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

тренного потребления, то есть в случае аварии на установке будет необходимо пройти всю процедуру по подключению с соответствующими финансовыми, технологическими и временными издержками.

Необходимо учитывать также крайне жесткие требования к сбросам в водные объекты – выше, чем к питьевой воде, поскольку практически все водные объекты (вплоть до прудов) считаются рыбохозяйственными. Здесь важно помнить, что штрафы за сбросы в водоемы сверх нормативов предприятия фактически переносят на потребителей (граждан и промышленность). В связи с этим правильным представляется решение, при котором промышленные предприятия будут иметь на своей территории очистные сооружения, рассчитанные на несколько специфических загрязнителей, характерных для их видов деятельности. Такой вариант также обеспечит соблюдение нормативного требования, согласно которому промышленные предприятия должны сбрасывать в канализацию стоки, по качеству близкие к бытовым. В случае возложения ответственности за соблюдение этих норм на водоканалы возможны некоторые проблемы. В частности, работников водоканала могут не допустить на территорию предприятия для проверки качества очистки сточных вод. При неудовлетворительной очистке ответственность предприятий носит гражданско-правовой характер, и водоканалы вынуждены вести с абонентами длительные судебные процессы. Если изменить ситуацию таким образом, чтобы промышленные организации отвечали перед государством, к ним могут быть применены реальные меры ответственности вплоть до приостановления деятельности. В то же время с реализацией такого решения сопряжен ряд сложностей: государственным природоохранным органам придется контролировать большое число субъектов, а промышленным компаниям – закупать дополнительное оборудование и строго соблюдать нормы очистки сточных вод.

Вопросы использования трансграничных водных ресурсов актуальны для России. Прежде единая водная система СССР разделилась на самостоятельные структуры, и сегодня между ними выстраиваются новые формы взаимодействия, например, на границе России и Казахстана, Казахстана и Кыргызстана (взаимодействие в рамках Чу-Таласской двусторонней водохозяйственной комиссии¹⁰). С учетом протяженности территории Российской Федерации и особенностей пограничных и трансграничных водных объектов серьезное значение приобретают вопросы управления трансграничными водными ресурсами, которые регулируются международными со-

¹⁰ Проект «Развитие сотрудничества на реках Чу и Талас» (Чу-Талас II) был реализован при поддержке ОБСЕ и ЕЭК ООН в 2008–2011 гг. Он является продолжением проекта «Поддержка создания Комиссии по рекам Чу и Талас между Казахстаном и Кыргызстаном» (Чу-Талас I). Оба проекта нацелены на оказание помощи этим странам в реализации Соглашения об использовании водохозяйственных сооружений межгосударственного пользования на реках Чу и Талас между Правительством Кыргызской Республики и Правительством Республики Казахстан от 21 января 2000 года.

Предложения по инструментам управления для российских компаний и органов государственной власти

глашениями. Основные многосторонние документы – Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года (Конвенция по трансграничным водам), подписанная 17 марта 1992 г. и вступившая в силу 6 октября 1996 г. [ООН, 1992], и Конвенция о праве несудоходных видов использования международных водотоков (Конвенция ООН о водотоках, или Нью-Йоркская конвенция), принятая резолюцией 51/229 Генеральной Ассамблеи ООН от 21 мая 1997 г. [ООН, 1997]. Обязательства стран-подписантов сводятся к предотвращению, ограничению и сокращению трансграничного воздействия; справедливому и разумному использованию водных бассейнов и сотрудничеству по этим вопросам. Трансграничное воздействие означает воздействие на безопасность и здоровье человека, флору, фауну, почву, воздух, климат, ландшафт и исторические памятники или другие материальные объекты, а также социально-экономические условия.

При реализации международных инвестиционных проектов необходимо учитывать наличие положительных и отрицательных экстерналий. Если большая часть ренты и выгод не отражается на балансе спонсоров проекта, то это подрывает стимулы к его развитию. Следовательно, главным спонсором проекта и собственником создаваемых основных средств должен выступать субъект, на балансе которого будет отражено большинство выгод и затрат. При этом оператор может работать по контракту. Кроме того, следует предусмотреть компенсационные механизмы, такие как перераспределение части ренты, чтобы достичь взаимовыгодного баланса интересов (как это было сделано, например, во взаимоотношениях по поводу водных ресурсов России и Финляндии и в бассейне озера Байкал).

Необходимо предусмотреть различные варианты развития международных отношений и трансграничных водных бассейнов. Наилучшим выходом с точки зрения устойчивого развития водных ресурсов для общего блага стран является политика добрососедства, которая предполагает проведение необходимых разграничений и использования воды не в ущерб соседу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устойчивое использование водных ресурсов – это стратегическая задача, решение которой необходимо для повышения качества жизни граждан, обеспечения экономического роста и национальной безопасности России. Реализация этой задачи невозможна без применения принципов комплексного управления водохозяйственным сектором, в которое на разных стадиях будут вовлечены все заинтересованные организации.

Особенностями сектора ВКХ в мире являются высокая капиталоемкость и длительные сроки окупаемости инвестиционных проектов. Специфика его развития в России связана с высоким уровнем износа основных фондов и инфраструктуры, нерациональным использованием водных ресурсов в промышленности и сельском хозяйстве, недостаточной очисткой сточных вод большинства российских промышленных предприятий и коммунальных компаний, а также критически низкой стоимостью услуг водоснабжения и водоотведения в России в связи с государственным тарифным регулированием.

По оценкам экспертов, наиболее вероятными представляются сценарии «Убыточность и аварийность» и «Консервация проблем». Однако их реализация приведет к серьезным технологическим проблемам в работе ВКХ и может вызвать социальное недовольство. Массовый рост аварийности систем водоснабжения и водоотведения по сценарию «Консервация проблем» начнется в 2019–2020 гг., по сценарию «Убыточность и аварийность» – на два года раньше. В этих условиях можно ожидать развития событий по одному из двух сценариев: «Почти идеальное будущее» либо «Национальный приоритет» (возможна комбинация отдельных положений этих сценариев). Выбор конкретной траектории будет зависеть от той политической и социально-экономической ситуации, которая сложится на момент неизбежного принятия непопулярных политических решений.

Для реализации предложенных для каждого из сценариев решений и рекомендаций по мерам государственной политики необходима консолидация позиций предприятий сектора, усиление лоббирования интересов ВКХ. Кроме того, важна поддержка со стороны общества, формирование культуры водосбережения, что позволит предприятиям снизить затраты (например, на ввод новых мощностей), и бережного отношения к водоемам – благодаря

Заключение

этому компании и государство смогут экономить ресурсы на их очистку и восстановление. Не менее важно и бережное отношение к инфраструктуре. В перспективе промышленные предприятия и граждане должны проявить понимание к вынужденному обоснованному повышению тарифа, которое позволит предприятиям ВКХ минимизировать число аварий и повысить качество услуг.

Водоснабжение и водоотведение – это бизнес, который, с одной стороны, даже в период кризиса имеет гарантированный рынок сбыта, с другой – обременен социальной значимостью выполняемых им функций и необходимостью соответствовать требованиям безопасности, гарантируя надежность и бесперебойность предоставления услуг.

В последние годы качество услуг ВКХ в большинстве регионов России постепенно улучшалось. Предприятия демонстрировали последовательную направленность на качество, прозрачность, максимальное удовлетворение потребностей клиентов. В то же время сектор является убыточным: с 2012 г. наблюдается резкое ухудшение финансового положения предприятий ВКХ. Тарифы, устанавливаемые без учета экономической целесообразности, не позволяют обеспечить необходимую модернизацию и развитие, а бюджеты субъектов Российской Федерации не всегда готовы оказать помощь в достаточном объеме. На фоне существенного износа (а во многих населенных пунктах – отсутствия) основных фондов и инфраструктуры очевидна необходимость изменения тарифной и налоговой политики, привлечения значительного объема государственных и частных инвестиций в развитие водохозяйственного комплекса, совершенствования системы подготовки кадров, решения множества других неотложных вопросов.

Даже с учетом лучшего международного опыта в секторе водоснабжения и водоотведения невозможно предложить универсальную модель управления, приемлемую для каждого из российских регионов и при любых условиях. Тем не менее можно отметить, что оптимальным подходом здесь является управление с учетом всего «водного цикла». Интегрированное управление водными ресурсами на уровне государства предполагает выполнение ряда необходимых шагов, в том числе обеспечение долгосрочного комплексного нормативного правового регулирования и институциональных условий, объединение усилий заинтересованных государственных министерств и ведомств для решения существующих проблем, прежде всего для обеспечения интеграции мер политики в сфере водных ресурсов с мерами, предпринимаемыми в смежных областях (энергетике, охране окружающей среды, жилищно-коммунальном хозяйстве и др.).

Современное водопроводно-канализационное хозяйство не сводится к водоподготовке, водоочистке, транспортировке воды, ее потреблению и утилизации. Оно включает множество механических, химических, гидродинамических, информационных, организационных, финансовых, правовых и других

решений, которые должны быть увязаны в единую комплексную систему управления. Представленное исследование – это лишь первый шаг на пути к созданию такой системы. Среди направлений будущих исследований можно выделить прогнозирование развития отдельных перспективных технологий и продуктовых групп; финансово-экономический анализ развития предприятий сектора; изучение перспектив открытия и локализации производства новых технологий и материалов для ВКХ в России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Интерфакс (2014) Государственная программа «Чистая вода» возобновляется с 2015 года. 3 июня 2014 г. <http://www.interfax.ru/realty/realtyinf.asp?sec=1461&id=383993> (дата обращения: 04.06.2015).

ООН (1992) Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года. Принята 17 марта 1992 г. Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/watercourses_lakes.shtml (дата обращения: 17.07.2015).

ООН (1997) Конвенция о праве несудоходных видов использования международных водотоков. Принята резолюцией 51/229 Генеральной Ассамблеи от 21 мая 1997 г. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/watercrs.shtml (дата обращения: 17.07.2015).

Правительство РФ (2009) Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года и план мероприятий по реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р.

Правительство РФ (2010) Государственная программа «Чистая вода». Принята постановлением Правительства Российской Федерации № 1092 от 22 декабря 2010 г. <http://gos-water.ru/> (дата обращения: 04.06.2015).

Правительство РФ (2010а) Федеральная целевая программа России «Чистая вода» на 2011–2017 годы. <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2015/393/> (дата обращения: 04.07.2015).

Правительство РФ (2012) Федеральная целевая программа России «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2012 г. № 350. <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2015/403/> (дата обращения: 04.07.2015).

Правительство РФ (2012а) Федеральная целевая программа России «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы». Принята постановлением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2012 № 847. <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2015/359/> (дата обращения: 09.07.2015).

Правительство РФ (2014) Государственная программа Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 323. <http://government.ru/docs/11914/> (дата обращения: 04.06.2015).

РАВВ (2015) Концепция стратегии развития водопроводно-канализационного хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года. Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения.

Российская газета (2010) Экономика. Чистая вода // Российская газета. 20 октября. № 237 (5316) http://m.rg.ru/files/special_editions/data/247.pdf (дата обращения: 24.07.2015).

Росстат (2013) Форма № 22-ЖКХ (сводная). Сведения о работе жилищно-коммунальных организаций в условиях реформы за 2005–2013 гг. Приказ Росстата от 19 сентября 2014 г. № 572.

Росстат (2015) Официальный сайт Росстата. Раздел «Окружающая среда». http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/# (дата обращения: 19.08.2015). Данные по состоянию на 26.06.2015.

Agana B.A., Reeve D., Orbell J.D. (2013) An approach to industrial water conservation – A case study involving two large manufacturing companies based in Australia // *Journal of Environmental Management*. No. 114. P. 445–460.

Allan J.A. (1993) Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydropolitical futures would be impossible / *Priorities for Water Resources Allocation and Management*. Proceedings of a Conference at Southampton University. London: ODA.

Allan J.A (1994) Overall perspectives on countries and regions / *Rogers P., Lydon P. (eds.) Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses*. Harvard University Press.

Allen K. (2015) IMF cuts global economic growth forecasts. *The Guardian*. 20 January 2015.

Ameyaw E.E., Chan A.P.C. (2015) Evaluation and ranking of risk factors in public-private partnership water supply projects in developing countries using fuzzy synthetic evaluation approach // *Expert Systems with Applications*. Vol. 42. Iss. 12. P. 5102–5116.

Australian Bureau for Statistics (2012) Year Book Australia 2012. <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/Lookup/by%20Subject/1301.0~2012~Main%20Features~Water~279> (дата обращения: 17.03.2015).

CERES (2010) *Murky Waters? Corporate Reporting on Water Risk. A Benchmarking Study of 100 Companies*. Boston: CERES. <http://www.ceres.org/Page.aspx?pidj1200> (дата обращения: 04.06.2015).

Chapagain A.K., Hoekstra A.Y. (2003) Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international trade of livestock and livestock products. Value of Water Research Report Series No. 11. IHE Delft, the Netherlands.

Список литературы

Daniell K.A., Coombes P.J., White I. (2014) Politics of innovation in multi-level water governance systems // *Journal of Hydrology*. Vol. 519. P. 2415–2435.

Ercin A.E., Hoekstra A.Y. (2014) Water footprint scenarios for 2050: a global analysis // *Environment International*. No. 64. P. 71–82.

Flörke M., Laaser C., Marinova N., Giupponi C. (2011) Final Report for the project “Climate Adaptation – Modelling Water Scenarios and Sectoral Impacts”. Directorate-General Environment, the European Commission.

Furukawa D. (2008) A Global Perspective of Low Pressure Membranes. Final project report. National Water Research Institute.

Gleick P.H., Allen L., Christian-Smith J., Cohen M.J., Cooley H., Heberger M., Morrison J., Palaniappan M., Schulte P. (2011) *The World’s Water*. Vol. 7: The Biennial Report on Freshwater Resources Paperback.

Guerra K., Pellegrino J. (2012) Investigation of Low-Pressure Membrane Performance, Cleaning, and Economics Using a Techno-Economic Modeling Approach. Science and Technology Program Report No. 174. US Department of Interior.

Hoekstra A.Y. (2002) Virtual water: an introduction. / *Hoekstra A.Y.* (ed.) Virtual water trade. Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade. IHE Delft, 12–13 December 2002.

Hoekstra A.Y. (2015) The water footprint of industry / *J. Klemes* (ed.) *Assessing and Measuring Environmental Impact and Sustainability*. Chapter 7. P. 221–254. Elsevier.

Hoekstra A.Y., Hung P.Q. (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. IHE Delft, the Netherlands.

Hoekstra A.Y., Hung P.Q. (2003) 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. IHE Delft, the Netherlands.

Hutton G., Haller L. (2004) Evaluation of the costs and benefits of water and sanitation improvements at the global level. Geneva, World Health Organization.

Lambooy T. (2011) Corporate social responsibility: sustainable water use // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 19. Iss. 8. P. 852–866.

Mohamed M. (2012) Low Cost Nanomaterials for Water Desalination and Purification. Final technical report. Contract No. 4500103693. <http://www.researchgate.net/publications/PublicPostFileLoader.html?id=54d9ee16cf57d70b1a8b45ec&key=5e72f976-d2e4-4442-9d94-f386231e97cc> (дата обращения: 21.07.2015).

Mandri-Perrott C., Striggers D. (2013) *Public Private Partnerships in the Water Sector*. Innovation and Financial Sustainability. London.

Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y. (2011) National Water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. Value of Water research report series No. 50. UNESCO – IHE Institute for Water Education.

Nickson A., Vargas C. (2002) The Limitations of Water Regulation: The Failure of the Cochabamba Concession in Bolivia // *Bulletin of Latin American Research*. Vol. 21. Iss. 1. P. 99–120.

OECD (2012) *OECD Environmental Outlook to 2050. The consequences of Inaction*.

OECD/IEA (2014) *World Energy Outlook 2014*. Paris: IEA.

OECD / WTO / The World Bank (2014) *Global Value Chains: Challenges, Opportunities, and Implications for Policy*. Report prepared for submission to the G20 Trade Ministers Meeting. Sydney, Australia, 19 July 2014.

Okii T., Sato M., Kawamura A., Miyake M., Kanae S., Musiake K. (2003) Virtual water trade to Japan and in the world / *Hoekstra A.Y.* (ed.) *Virtual water trade. Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*. IHE Delft, The Netherlands. 12–13 December 2002. Research Report Series No. 12.

Olivera O., Lewis T. (2004) *Cochabamba! Water war in Bolivia*. South End Press.

Proskuryakova L. (2015) *Russia's Water Resources – 2030: Policy Recommendations* // National Research University Higher School of Economics. Basic Research Program. Working Paper. Series: Science, Technology and Innovation. WP BRP 44/STI/2015. Moscow: HSE.

Rapoza K. (2015) U.S. Basically Says Russia Sanctions Will Go On Forever. *Forbes*, 16 March 2015.

Saritas O., Proskuryakova L., Kyzyngasheva E. (2015) *Water Resources – an Analysis of Trends, Weak Signals and Wild Cards with Implications for Russia* // National Research University Higher School of Economics. Basic Research Program. Working Paper. Series: Science, Technology and Innovation. WP BRP 35/STI/2015. Moscow: HSE.

Saritas S., Proskuryakova L., Sivaev S. (2015) *Russia's Water Resources 2030: the Four Plausible Scenarios* // National Research University Higher School of Economics. Basic Research Program. Working Paper. Series: Science, Technology and Innovation. WP BRP 42/STI/2015. Moscow: HSE.

Saritas O., Smith J. (2011). The Big Picture – trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals // *Futures*. Vol. 43. Iss. 3. P. 292–312.

Schwarz P. (1991) *The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World*. Global Business Network.

Silva T., Pape D., Szoc R. (2010) *Water Conservation. Customer Behavior and Effective Communications*. Denver: Water Research Foundation.

Sklarew D. (2015) Presentation at the roundtable “Water Sector Scenarios”. Moscow, 6 March 2015.

Soncini-Sessa R., Castelletti A., Weber E. (2007) *Integrated and participatory Water Resources Management Theory*. Elsevier.

Spronk S.J. (2007) *The politics of Third World water privatization: Neoliberal reform and popular resistance in Cochabamba and El Alto, Bolivia*, PhD paper.

Список литературы

The BRICS Post (2015) Russia to sign BRICS pact on science and innovation. 22 March 2015.

UNESCO (2014) Water and Industry. http://webworld.unesco.org/water/wwap/facts_figures/water_industry.shtml (дата обращения: 13.02.2015).

UNESCO (2015) World Water Scenarios to 2050. World Water Assessment Programme (WWAP). <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/world-water-scenarios/> (дата обращения: 18.05.2015).

United Nations (2010) Resolution A/RES/64/292. United Nations General Assembly, July 2010. http://www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml (дата обращения: 17.03.2015).

United Nations (2013) UN Water Scarcity factsheet, 17.05.2013. <http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/204294/> (дата обращения: 15.02.2015).

United Nations (2015) Millenium Development Goals and Beyond 2015. Goal 7. Ensure Environmental Sustainability. <http://www.un.org/millenniumgoals/envIRON.shtml> (дата обращения: 25.08.2015).

Wada, Y., van Beek L.P. H., Bierkens M.F. P. (2012) Non-sustainable groundwater sustaining irrigation: A global assessment. Water Resources Research.

WaterReuse Association (2012) Seawater Desalination Costs. White Paper. September 2011; Revised January 2012.

Wei L. (2015) China to Ease Limits on Overseas Investments. The Wall Street Journal 28.05.2015.

World Business Council for Sustainable Development (2006) Business in the world of water. WBCSD Water Scenarios to 2025.

World Economic Forum (2005) Development-Driven Public-Private Partnerships in Water. Emerging Priorities from Roundtable Discussions. Geneva: World Economic Forum.

Водохозяйственный комплекс: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития

Редактор *М.Ю. Соколова*
Художник *П.А. Шелегеда*
Компьютерный макет *О.Г. Егин*

Подписано в печать 15.09.2015. Формат 60x90 ¹/₈. Бумага офсетная.
10.5 печ. л. Тираж 200 экз.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Отпечатано в ООО «Верже-РА»
127055, Москва, Суццевская ул., 21

Институт статистических исследований
и экономики знаний НИУ ВШЭ



Адрес: 101000, Москва,
Мясницкая ул., 20

Тел.: +7 (495) 621-28-73

<http://issek.hse.ru>

E-mail: issek@hse.ru

