

УДК 330.3; 332.1; 338.2

ЕРЗНКЯН БАГРАТ АЙКОВИЧ

д.э.н., профессор, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории ФГБУН
«Центральный экономико-математический институт» РАН,
e-mail: yerz@cemi.rssi.ru, lvova1955@mail.ru

ФОНТАНА КАРИНЭ АРКАДЬЕВНА

к.э.н., старший научный сотрудник ФГБУН
«Центральный экономико-математический институт» РАН,
e-mail: fontana@mail.ru

ВОДНЫЙ КРИЗИС И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ С ОПОРОЙ НА ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Аннотация. *Предмет исследования:* водный кризис и пути его преодоления в городском хозяйстве. *Цель исследования:* выработка подходов к преодолению водного кризиса на основе эффективного (релевантного) управления водными ресурсами с опорой на информационные системы и многоуровневый и скоординированный подход. *Метод или методология:* использованы аналитические и логические методы; методология исследования базируется на положениях общей теории систем и институциональной экономики. *Результаты работы:* выявлено, что: 1. Порожденные водным кризисом проблемы экономического, экологического, инфраструктурного и технологического характера необходимо решать на международном, национальном, региональном и муниципальном уровнях с учетом долгосрочной перспективы и на основе релевантной системы управления водными ресурсами. 2. Систему управления водными ресурсами следует обеспечить информационными системами, свободными от основных недостатков, присущих таковым в России — закрытого характера и нацеленности на «внутреннее пользование»; 3. Перспективы преодоления кризиса водных ресурсов связываются с переориентацией систем управления ими вместе с входящими в них информационными системами на концептуальные установки «циркулярной экономики». *Область применения результатов:* могут быть использованы органами государственной власти и местного (муниципального) самоуправления, исполнительными структурами при управлении водохозяйственным комплексом; в научных исследованиях, связанных с водообеспечением и водоотведением, решением экологических проблем. *Выводы:* выявлены пробелы в системе управления водными ресурсами с позиций обеспечения устойчивого развития городским хозяйством. Показано, что эффективное управление водными ресурсами способно создать основу как для устойчивого развития города и его экономики, так и для компенсации негативного воздействия глобального изменения климата на городские экосистемы. Разработаны подходы к преодолению водного кризиса на основе релевантной системы управления водными ресурсами, снабженной информационной системой, свободной от основных недостатков — закрытого характера и нацеленности на «внутреннее пользование». Система управления в данном случае окажется в состоянии не только преодолеть кризис водных ресурсов, но и перейти к повторному их использованию, а в перспективе — к формированию циркулярной экономики в сфере водных ресурсов.

Ключевые слова: водный кризис, устойчивое развитие городов, водные ресурсы, управление водохозяйственным комплексом, информационные системы.

YERZNKYAN BAGRAT ICKOWICZ

doctor of Economics, Professor, chief researcher, head of the laboratory of the
CENTRAL economic and mathematical Institute of RAS,
e-mail: yerz@cemi.rssi.ru, lvova1955@mail.ru

FONTANA KARINE ARKADIEVNA

Ph. D., senior researcher of the FSB "Central economic and mathematical Institute" RAS,
e-mail: fontana@mail.ru

WATER CRISIS AND PROSPECTS OF ITS OVERCOMING IN THE SYSTEM URBAN MANAGEMENT WITH SUPPORT INFORMATION SYSTEMS

Abstract. Subject of research: water crisis and ways to overcome it in the urban economy. **The aim of the study** is to develop approaches to overcoming the water crisis on the basis of effective (relevant) water resources management based on information systems and a multi-level and coordinated approach. **Method or methodology:** analytical and logical methods are used; the research methodology is based on the provisions of the General theory of systems and institutional Economics. **Results:** it was revealed that: 1. The economic, environmental, infrastructural and technological challenges posed by the water crisis need to be addressed at the international, national, regional and municipal levels with a long-term perspective and on the basis of a relevant water management system. 2. The water resources management system should be provided with information systems free from the main drawbacks inherent to those in Russia – closed nature and focus on "internal use"; 3. Prospects for overcoming the water crisis are associated with the reorientation of water management systems, together with their information systems, to the conceptual settings of the "circular economy". **The scope of the results:** can be used by public authorities and local (municipal) self-government Executive bodies in the management of water sector; in research related to water supply and sanitation, environmental issues. **Conclusions:** gaps in the system of water resources management from the standpoint of sustainable urban development are identified. It is shown that effective management of water resources can create a basis for sustainable development of the city and its economy, and to compensate for the negative impact of global climate change on urban ecosystems. Approaches to overcoming the water crisis have been developed on the basis of a relevant water resources management system equipped with an information system free from the main drawbacks – closed nature and focus on "internal use". The management system in this case will be able not only to overcome the crisis of water resources, but also to move to reuse them, and in the future – to the formation of a circular economy in the field of water resources.

Keywords: water crisis, sustainable urban development, water resources, water management, information systems.

Проблемы использования водных ресурсов и формирования эффективной системы управления. Высокие темпы урбанизации, приводящие к увеличению дисбаланса спроса и предложения на воду, загрязнению водных ресурсов (ВР) и т. д., усугубленные устареванием инфраструктуры и износом инженерных сетей, необходимо решать на всех уровнях – международном, национальном, региональном, муниципальном, с учетом долгосрочной перспективы устойчивого развития городов.

В современном мире обострение всех этих проблем дошло до такой степени, что впору говорить о водном кризисе в целом и о кризисном состоянии системы управления в частности. Важность последнего замечания обусловлена тем, что эффективное управление городскими ВР способно создать основу для устойчивого развития города и его экономики, равно как и компенсировать негативное воздействие глобального изменения климата на природные экосистемы города. Согласованность между заложенными целями и действиями органов исполнительной власти и всех заинтересованных структур имеет решающее значение наравне с благоприятной политической основой.

Но прежде чем говорить об эффективном или релевантном с точки зрения решения проблемы водного кризиса в целом управлении, определимся с самим понятием управления ВР. Мы разделяем точку зрения на то, что под ним следует иметь в виду «ряд политических, институциональных и административных правил, практик и процессов (формальные и неформальные), через которые принимаются и реализуются те или иные решения в водном секторе; заинтересованные стороны формулируют свои потребности; директивные органы несут ответственность за рациональное и эффективное использование ВР, осуществляют контроль выполнения законодательных актов и норм» [11].

Ориентирами эффективности управления ВР в первую очередь являются:

1. Устойчивость, приемлемость, согласованность и взаимодействие.

2. Социальная справедливость.
3. Удовлетворение потребностей в воде определенного качества.
4. Повышение осведомленности, обмен информацией.
5. Доверие.
6. Экологическая ответственность.
7. Экономическая эффективность.
8. Привлечение инвестиций.
9. Внедрение инноваций.

Эффективное управление ВР в городской среде создает основу для устойчивого развития городов в направлении «умных городов» (smart cities), «городов с водой» («water wise cities»). Устойчивые города сочетают в себе большую производительность и инновационный потенциал при меньших затратах и снижении воздействия на окружающую среду. Они обеспечивают безопасную и здоровую городскую среду. Потенциал умных технологий используется для повышения благосостояния, уменьшения воздействия на окружающую среду [2].

Международное сообщество разработало ряд документов, нацеленных на устойчивое развитие городов с акцентированием внимания на управление ВР. В первую очередь, Соглашение «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», октябрь 2015 года, Генеральная Ассамблея ООН [14]. Фактически этот документ является первым международным соглашением, в котором признается, что устойчивое развитие городов является основным условием для их процветания и успешного развития. Соглашение включает 17 целей в области устойчивого развития и 169 целевых показателей, которые должны быть достигнуты к 2030 году. «Новая повестка дня в области городского развития», октябрь 2016 года, III Конференция ООН по жилищному строительству и устойчивому развитию городов (Хабитат III) [13]. В этом документе центральное место занимало обсуждение целей устойчивого развития («Sustainable Development Goals») и то, как лучше управлять городами.

Для большинства стран, включая Россию, существуют следующие пробелы, которые необходимо учитывать при управлении ВР и которые отрицательно влияют на достижение устойчивого развития городов. Административный пробел, который существует из-за несоответствия административных и гидрологических границ в отношении водных бассейнов. Политический пробел, который образуется из-за секторальной фрагментации задач и целей по ВР между различными министерствами, ведомствами, учреждениями и вытекающее из этого различное понимание путей их достижения. Информационный пробел, который связан с отсутствием полноценной информационной базы по обмену данными между заинтересованными сторонами, чиновниками, участвующими в водной политике. Общественный пробел, который связан с недостаточным участием и заинтересованностью населения в решении проблем, связанных с ВР (что зачастую связано с отсутствием со стороны пользователей понимания водных проблем). Финансовый пробел, вызванный как хроническим государственным недофинансированием, так и низкой и нестабильной доходностью предприятий ВХК вкуче с трудностями привлечения инвестиций. Наличие данного пробела ставит, помимо прочего, ощутимые преграды на пути к вертикальной и/или горизонтальной координации водной политики.

Из перечисленных пробелов, дополненных пробелами научными, инновационными и инфраструктурными, наиболее важным с точки зрения решения проблемы является финансовый, или фискальный. В странах ОЭСР вторым по значимости является пробел в потенциале. Две трети опрошенных стран ОЭСР сталкиваются с пробелами в политике, т. е. секторальной фрагментации задач, связанных с водой, которая определяется в том числе отсутствием институциональных стимулов для горизонтальной координации между различными областями политики. Административный разрыв, т. е. несоответствие между гидрологическими и административными границами, также оказывает влияние на осуществление водной политики.

Данные пробелы можно преодолеть, если придерживаться многоуровневого, скоординированного подхода при управлении ВР, а также с помощью:

1. Надежной структуры городского управления. При этом управление должно быть адаптивным с тем, чтобы учитывались территориальные, исторические и культурные особенности и стоящие перед городом вызовы, а также меняющиеся обстоятельства. Эффективность управ-

ления зависит от участия директивных органов в определении четких целей и задач в области ВР для реализации и достижения стратегических целей; укрепления общественного доверия и обеспечения участия заинтересованных сторон в принятии и реализации тех или иных решений, касающихся ВР.

2. Рационального управления городскими финансами в целях обеспечения финансовой устойчивости. Надежные стратегии финансирования управления ВР в городах могут минимизировать эксплуатационные расходы и инвестиционные потребности за счет целевого обслуживания, повышения эффективности или использования недорогих ВР, где это приемлемо (например, за счет повторного использования и рециркуляции воды) [3]; оптимизировать структуру тарифов; использовать новые источники капитала (например, государственно-частное партнерство) для финансирования таких объектов, как установка систем опреснения воды, очистных сооружений, в т. ч. повторного использования очищенных сточных вод, в разных масштабах; и др.

3. Создания благоприятных правовых и политических рамок. Важно установить четкие правовые рамки для заинтересованных сторон, степень ответственности за принимаемые решения и их осуществление. Вместе с тем должны быть ясно и четко определены цели, ожидаемые результаты (в т. ч. промежуточные), уровень подотчетности и участие заинтересованных сторон.

4. Модернизации устаревшей инфраструктуры и инженерных сетей, которые лежат в основе обеспечения безопасности воды в городах. Существующие механизмы финансирования (включая политику сохранения «низких тарифов на воду»), как правило, способствуют в основном поддержанию имеющейся инфраструктуры, не давая возможности осуществлять модернизацию и замену активов городского ВХК, которая является дорогостоящей и технически сложной.

5. Наличия целостной и открытой информации. В то время как по-прежнему можно использовать «проверенные и испытанные» инструменты, такие как совещания, конференции, круглые столы с участием экспертов и пр., популярность набирают новые информационно-коммуникационные технологии на основе цифровых инструментов [9, 10]. Движущей силой таких направлений являются интернет-приложения, интернет-форумы, виртуальные конференции и семинары, чат-группы и пр. Важным остается организация единой цифровой базы данных (цифровой платформы) по ВР, «наполнение» которой осуществлялось бы за счет информации, поступающей из различных министерств, ведомств и прочих заинтересованных сторон, деятельность которых связана с ВР.

Многие страны сталкиваются с проблемой доступности, обмена информацией по ВР, что отчасти объясняется тем, что вне зависимости от уровня децентрализации управление ВР является фрагментированным и требует усилий по координации водной политики и многоуровневого подхода к управлению ВР (а не только традиционного «сверху вниз») для решения проблем в водном секторе.

Что касается нашей страны, то пересечение и дублирование полномочий органов исполнительной власти в регулировании и управлении ВР¹, отсутствие единого координационного органа приводит к тому, что в стране нет эффективной системы управления и единого подхода в важнейшей для здоровья и жизни жителей России области водного хозяйства [8, с. 98]. Более того, обмен информацией между этими структурами не всегда полный и целостный, зачастую имеет закрытый характер.

Важно, чтобы чиновники разных уровней управления и заинтересованные стороны имели доступ к необходимой, исчерпывающей информации при принятии решений, ориентированных на достижение поставленных целей.

Информационные системы как элемент управления водными ресурсами. Информационные системы (ИС) как неотъемлемый элемент управления городским водоснабжением и

¹ В России значительный объем полномочий в части управления водным хозяйством (в соответствии ВК РФ) передан субъектам РФ. Вместе с тем обязанности по регулированию и контролю использования ВР распределены между Минэкономразвития, Минприроды, Минсельхозом, Ростехнадзором, Росгидрометом, Россельхознадзором, Росводоресурсами, Росприроднадзором, Госкомрыболовством, Минпромэнерго, Росземкадастром, Росморречфлотом. Кроме того, Минстрой, Роспотребнадзор, Минздравсоцразвития, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору в рамках своих полномочий также влияют на водный сектор и принимаемые решения.

водоотведением призваны снабжать органы управления городским хозяйством (ГХ) разнообразными видами информации, без знания которых эффективное управление оказывается весьма затруднительным. Отсутствие всеобъемлющей, надежной и открытой информации о состоянии городских ВР, стоках, экологической обстановке в городе, качестве и стоимости предоставляемых услуг, состоянии инфраструктуры является сдерживающим фактором устойчивого развития ВХК.

Кроме того, внедрение практики предоставления публично доступной информации способствует получению поддержки населения. К сожалению, у нас в стране разрабатываемые и внедряемые ИС в сфере управления водными ресурсами имеют в основном закрытый характер и предназначены для «внутреннего пользования».

Внедрение в практику управления городским ВХК эффективных ИС способно содействовать решению, помимо собственно управленческих проблем, также и проблем, сопутствующих рациональному использованию ВР. В самом деле, города, как густонаселенные концентрированные центры производства товаров и услуг, являются в то же время производителями и одновременно потребителями негативных побочных эффектов, в частности твердых отходов и стоков. Мировая урбанизация происходит такими беспрецедентными темпами, которые приводят к стремительному увеличению водопотребления и расширению инфраструктуры для обеспечения городов водой, оказывая существенное давление на городские ВР. В то же время ограниченность пресных источников воды и их загрязнение предъявляют новые требования к эффективному и разумному использованию и управлению ВР в ГХ.

Возможности ИС покажем на конкретном примере информационной системы SANePLAN [12], используемой в Испании и Италии и предназначенной для комплексного планирования и управления ВР в рамках устойчивого развития города с использованием инновационных технологий. Ее реализация содействует снижению давления на городские и природные ВР, улучшению экологической обстановке и санитарии, равно как и совершенствованию системы управления водными, в том числе сточными, ресурсами. ИС интегрирует данные о состоянии городских ВР, сетей водоснабжения, очистных сооружений, стоков с городским планированием (городской средой) за определенный интервал времени. На основе собранных и обработанных данных система SANePLAN позволяет координировать и планировать потребности в ресурсах с учетом текущих потребностей, требований к охране окружающей среды, народонаселения, изменения климата, экономических условий и пр. К тому же она позволяет оценивать потенциальное влияние периодически появляющихся городских проектов на существующую инфраструктуру, санитарию, окружающую среду, состояние водных ресурсов в среднесрочной и долгосрочной перспективе (25, 50 и 75 лет), эффективность использования питьевой и сточной воды; учитывает влияние изменений численности населения, климата на устойчивое развитие города.

Характерной особенностью этой ИС является ориентация на комплексное управление и планирование ГХ в ситуации, когда информация на разных уровнях используется различными типами пользователей в зависимости от роли, которую они играют в этом процессе. Они могут осуществлять координацию и обмен информацией между органами власти, департаментами, ведомствами, учреждениями, участвующими в процессе управления ГХ, планированием устойчивого развития города. В основу системы положены методы городского планирования, математического моделирования, сбора и обработки массива данных, анализ экологической ситуации с последующим интегрированием в структуру управления ГХ. Все это приводит к превращению ИС в эффективное средство содействия проведению согласованной политики в сфере рационального использования и управления ВР.

От управления повторным использованием водных ресурсов к циркулярной экономике. Понятие циркулярной экономики обычно применяется в отношении особого типа экономики, базирующейся на использовании возобновляемых, в том числе водных, ресурсов и противопоставляемой в этом смысле традиционной, линейной экономике, основанной на создании, пользовании и распоряжении ими. К сожалению, в России недостаточно внимания уделяется вопросам не только разумного использования ВР и поиска альтернативных путей водоснабжения, но и более широкого использования возможностей циркулярной экономики в целом. Для достижения действенных результатов в этой области важно адаптировать имею-

щийся передовой опыт управления ГХ вообще и ВХК в частности внедрения ИС для достижения целей устойчивого развития городов и систем городского водоснабжения к сложившейся ситуации в нашей стране.

Одним из важнейших направлений циркулярного использования воды является повторное использование (ПИ) очищенных сточных вод (ОСВ), что в России сталкивается с рядом трудностей. Среди них: отсутствие стимулов к внедрению инновационных технологий и методов водоснабжения; неадекватное локальным условиям и технологическим решениям институциональное обеспечение ПИ очищенных сточных вод, слабая увязка проводимой городскими (муниципальными) органами власти политики с существом конкретных проблем ПИ и др. [2].

Само по себе понятие ПИ воды неоднозначное: условимся относить его к производству воды через процессы ее очистки и подлежащей надлежащей (адекватной) обработке. Такой подход в целом согласуется с распространенной точкой зрения на то, что одним из наиболее быстро развивающихся и приоритетных направлений при управлении ВР и в то же время одним из основных элементов устойчивого управления городским водным циклом становится именно ПИ воды. Устойчивость понимается в широком смысле, включая экологическую составляющую, что в данном контексте означает инкорпорирование в стратегию развития ГХ «экологических требований в качестве важнейшей ее органической составляющей – возможно, наряду с требованиями иного рода – социально-экономическими, технологическими, культурно-историческими и пр.» [4, с. 6]. Такая трактовка открывает возможность для претворения в жизнь экологического императива академика Н. Н. Моисеева для обеспечения желаемого состояния общества «в данных конкретных природных условиях» [6, с. 186]. Применительно к городскому хозяйству она «выступает не в качестве не зависящего от человека ограничителя развития», как считалось ранее, «а как ограничитель, требования к которому задаются человеком (обществом, цивилизацией)» [1, с. 18].

Так или иначе, но развитие логики ПИ с неизбежностью приводит к новой логике – не просто повторного, а циркулярного использования воды. Для этого, разумеется, нужны соответствующие технологии, потребность в которых огромна. Во многих странах мира использование циркулярных технологий в водном секторе включает разнообразие практик – от комплексных реформ в сфере водного хозяйства до разработки городских ИС, позволяющих отслеживать текущее состояние городских ВР (включая стоки) и координировать деятельность городских органов власти и заинтересованных организаций [5]. Что касается России, то работы по внедрению концепции ЦВК на своих предприятиях ведут ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» и ОА «Мосводоканал».

В целом для использования возможностей циркулярной экономики в сфере ВР нужна соответствующая институционализация, включающая:

- выработку стандартов и требований к качеству очищенных сточных вод;
- определение сфер использования;
- оценку потребностей и возможностей;
- совместную работу учреждений и организаций;
- осуществление строгого контроля, проведение экономического и финансового анализа;
- наращивание потенциала, проведение исследований, международное сотрудничество и обмен опытом и практиками [7].

Реализация этих и иных релевантных мероприятий должна способствовать решению водного кризиса, смягчению дисбаланса между спросом на ВР и их предложением, обеспечению потребностей ГХ и населения в воде определенного качества, сокращению потребления высококачественной питьевой воды и т. п. В целом адекватно проведенная институционализация, включающая реформирование системы управления, создаст необходимые условия и предпосылки формирования и становления циркулярной экономики в сфере рационального и экологически и экологически выверенного использования водных ресурсов.

Заключение. Проблемы экономического, экологического, инфраструктурного и технологического характера, связанные с водным кризисом, необходимо решать на международном, национальном, региональном и муниципальном уровнях с учетом долгосрочной перспективы и на основе релевантной системы управления ВР.

Эффективное управление городскими ВР создает основу для устойчивого развития города,

а также может компенсировать негативное воздействие глобального изменения климата на городскую экосистему.

Снабженная релевантной информационной системой, свободной от основных недостатков – закрытого характера и нацеленности на «внутреннее пользование», система управления окажется в состоянии не только преодолеть кризис водных ресурсов, но и перейти к повторному их использованию, а в перспективе – к формированию циркулярной экономики в сфере водных ресурсов.

Литература

1. Ерзнкян Б. А. Экологический императив: утопия или необходимость? // *Montenegrin Journal of Ecology*. 2014. Vol. 1. No. 2. P. 17–24.
2. Ерзнкян Б. А., Фонтана К. А. Институциональные аспекты развития циркулярной экономики в сфере водоснабжения // *Вестник ЦЭМИ РАН*. 2018. Выпуск 1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://semi.jes.su/s11111110000079-9-1> (дата обращения: 21.11.2018). DOI: 10.18254/S0000079-9-1, свободный. – Загл. с экрана.
3. Ерзнкян Б. А., Фонтана К. А. Технологические институциональные аспекты инновационного водоснабжения в городском хозяйстве // *Региональные проблемы преобразования экономики*. – 2018. – № 7. – С. 39–46. [Электронный ресурс]. Режим доступа: DOI 10.26726/1812-7096-2018-7-39-46, свободный. – Загл. с экрана.
4. Ерзнкян Б. А., Фонтана К. А., Фонтана К. Автоматические системы полива в экологически устойчивом развитии городского хозяйства // *Montenegrin Journal of Ecology*. 2018. Vol. 5. No. 1–2. P. 5–12.
5. Ерзнкян Б.А., Фонтана К. А. Стратегические проблемы устойчивого развития городских систем водоснабжения // *Стратегическое планирование и развитие предприятий [Электронный ресурс]: материалы Девятнадцатого всероссийского симпозиума, Москва, 10-11 апреля 2018 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера*. – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – С. 55–57.
6. Моисеев Н. Н. Судьба цивилизации. Путь разума. – М.: МНЭПУ, 1998.
7. Фонтана К. А. Сокращение водных ресурсов: использование вторичных вод для орошения // *Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 39-ой международной научной школы-семинара, г. Санкт Петербург, 30 сентября – 6 октября 2016 г. / под ред. д-ра экон. наук В.Г. Гребенникова, д-ра экон. наук И. Н. Щепиной*. Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2016. – С. 214–217.
8. Цветкова Л. И. Экология: Учебник для студентов высших и средних учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям и направлениям / Л. И. Цветкова, М. . Алексеев, Ф. В. Карамзинов и др.; под общ. ред. Л. И. Цветковой. – М.: АСБВ. – СПб.: Химиздат, 2007.
9. *Environ J. Assess. Policy Management*. 2003. No. 5. P. 395–420.
10. Guimarães-Pereira A., Rinaudo J.D., Jeffrey P., Blasques J., Corral-Quintana S. A., Courtois N., Funtowicz S., Petit V. ICT tools to support public participation in water resources governance and planning: Experiences from the design and testing of a multi-media platform. 2003.
11. *OECD Principles on Water Governance*. 2015. [An electronic resource]. Access mode: www.oecd.org/governance/oecd-principles-onwater-governance.htm (accessed on 15.09.2018), free. Heading from the screen.
12. SANePLAN: Integrating Sanitation and Urban Planning, Juan Luis Sobreira Seoane, Fundación Instituto Tecnológico de Galicia / 10th Meeting of the OECD Nater Covername Initiative, Draft Agenda, Viena, Austria. [An electronic resource]. Access mode: <http://www.saneplan-life.eu/> (accessed on 15.11.2018), free. Heading from the screen.
13. UN (United Nations). *New Urban Agenda. Habitat III Secretariat*. 2017. [An electronic resource]. Access mode: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf> (accessed on 15.07.2018), free. Heading from the screen.
14. UN (United Nations). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations General Assembly. 2015. [An electronic resource]. Access mode: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (accessed on 24.08.2018), free. Heading from the screen.

References:

1. *Environ J. Assess. Policy Management*. 2003. No. 5. P. 395–420.
2. Fontana K. A. *Sokrashchenie vodnykh resursov: ispolzovanie vtorichnykh vod dlya orosheniya [Reduction of Water Resources: Use of Secondary Waters for Irrigation]. System Modeling of Socio-Economic Processes: Proceedings of the 39th International Scientific School-Seminar, St. Petersburg, September 30 – October 6, 2016 / V. G. Grebennikov, I. N. Shchepina (Eds.)*. Voronezh: Voronezh State Pedagogical University, 2016. P. 214–217 (in Russian).
3. Guimarães-Pereira A., Rinaudo J. D., Jeffrey P.; Blasques J., Corral-Quintana S. A., Courtois N., Funtowicz S., Petit V. ICT tools to support public participation in water resources governance and planning: Experiences from the design and testing of a multi-media platform. 2003.
4. Moiseev N. N. *Sud'ba tsivilizatsii. Put' razuma [The fate of civilization. The path of the mind]*. Moscow: MNEPU, 1998 (in Russian).
5. *OECD Principles on Water Governance*. 2015. [An electronic resource]. Access mode: www.oecd.org/governance/oecd-principles-onwater-governance.htm (accessed on 15.09.2018), free. Heading from the screen.
6. SANePLAN: Integrating Sanitation and Urban Planning, Juan Luis Sobreira Seoane, Fundación Instituto Tecnológico de Galicia / 10th Meeting of the OECD Nater Covername Initiative, Draft Agenda, Viena, Austria.

- Project Web Site. [An electronic resource]. Access mode: <http://www.sanepplan-life.eu/> (accessed on 15.11.2018), free. Heading from the screen.
7. Tsvetkova L. I. *Ekologiya: Uchebnik dlya studentov vysshikh i srednikh uchebnykh zavedeniy, obuchayushchikhsya po tekhnicheskim spetsialnostyam i napravleniyam* [Ecology: A textbook for students of higher and secondary educational institutions, studying in technical specialties and areas] / L. I. Tsvetkova, M. I. Alekseev, F. V. Karamzinov and others; under total ed. by L. I. Tsvetkova. M.: ASBV; SPb.: Khimizdat, 2007 (in Russian).
8. UN (United Nations). *New Urban Agenda. Habitat III Secretariat*. 2017. [An electronic resource]. Access mode: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf> (accessed on 15.07.2018), free. Heading from the screen.
9. UN (United Nations). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations General Assembly. 2015. [An electronic resource]. Access mode: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (accessed on 24.08.2018), free. Heading from the screen.
10. Yerznkyan B. H. *Ekologicheskiy imperativ: utopia ili neobkhodimost'?* [Ecological imperative: Utopia or necessity?], *Montenegrin Journal of Ecology*. 2014. Vol. 1. No. 2. P. 17–24 (in Russian).
11. Yerznkyan B. H., Fontana K. A. *Institutsionalnye aspekty razvitiya circularnoy ekonomiki v sfere vodopostavki* [Institutional Aspects of the Circular Economy's Development in the Sphere of Water Supply], *Vestnik CEMI RAN* [Herald of CEMI RAS]. 2018. Issue 1. [An electronic resource]. Access mode: <http://cemi.jes.su/s111111110000079-9-1> (circulation date: 21.11.2018). DOI: 10.18254/S0000079-9-1 (in Russian), free. Heading from the screen.
12. Yerznkyan B. H., Fontana K. A. *Strategicheskie problemy ustoychivogo razvitiya gorodskikh sistem vodopostavki* [Strategic Problems of Sustainable Development of Urban Water Supply Systems]. *Strategic Planning and Enterprise Development* [Electronic Resource]: *Proceedings of the Nineteenth All-Russian Symposium, Moscow, April 10–11, 2018* / G.B. Kleiner (Ed.). Moscow: CEMI RAS, 2018. P. 55–57 (in Russian).
13. Yerznkyan B. H., Fontana K. A. *Tehnologicheskie institutsionalnye aspekty innovatsionnogo vodopostavki v gorodskom khozyaystve* [Technological and Institutional Aspects of Innovative Water Supply in City Economy], *Regionalnye problemy preobrazovaniya ekonomiki* [Regional Problems of Economy's Transformation]. 2018. No. 7. P. 39–46. [An electronic resource]. Access mode: 10.26726/1812-7096-2018-7-39-46 (in Russian), free. Heading from the screen.
14. Yerznkyan B. H., Fontana K. A., Fontana K. *Avtomaticheskiye sistemy poliva v ekologicheski ustoychivom razvitiy gorodskogo khozyaystva* [Automatic irrigation systems in environmentally sustainable urban development], *Montenegrin Journal of Ecology*. Vol. 5. No. 1–2 (2018): 5–12 (in Russian).