



Стратегирование водных ресурсов Кузбасса

О.А. Брель¹, Г.В. Задорожная², Н.И. Сасаев³, А.И. Егорова⁴

¹ Институт биологии, экологии и природных ресурсов,
Кемеровский государственный университет, 650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6

² Центр стратегических исследований Института математических исследований
сложных систем МГУ, 119992, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 46

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Московская школа экономики, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61

⁴ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1
19991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 46

Аннотация. Исследуется одно из стратегических направлений развития Кемеровской области – эффективное использование водных ресурсов, что может быть достигнуто развитием региональных систем водоснабжения и водоотведения. Таким образом, цель исследования состоит в определении основных направлений стратегии развития водоснабжения и водоотведения Кузбасса на длительную перспективу, которая будет учитывать, как потенциальные риски, стратегические угрозы, так и направлена на реализацию стратегических возможностей, которыми владеет регион. Исследование опирается на теорию стратегии и методологию стратегирования академика В.Л. Квинта. Авторами проводится анализ исходного состояния водных ресурсов региона в динамике, анализ структуры использования воды, анализируются глобальные и региональные тренды, влияющие на мировые водные ресурсы, прежде всего, усиление дефицита водных ресурсов в мире, активизация процессов цифровизации систем управления водными ресурсами, систем водоснабжения и водоотведения, дается оценка того, как они могут повлиять на водные ресурсы Кузбасса. На основе проведенного анализа авторами формулируются стратегические направления развития водоснабжения и водоотведения Кузбасса: создание стратегического резерва пресной воды в Кузбассе, повышение надежности и энергоэффективности работы системы водоснабжения и водоотведения Кузбасса, развитие системы водоснабжения и водоотведения Кузбасса на основе цифровых технологий, производство брендированной фасованной питьевой воды в Кузбассе. Данный стратегический подход обеспечит эффективное использование региональных водных ресурсов в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: Кузбасс, Кемеровская область, водные ресурсы, стратегирование, стратегические направления, водоснабжение, водопотребление, водоотведение

Для цитирования: Брель О.А., Задорожная Г.В., Сасаев Н.И., Егорова А.И. Стратегирование водных ресурсов Кузбасса. *Экономика в промышленности*. 2020. Т. 13. № 3. С. 357–365. DOI: 10.17073/2072-1633-2020-3-357-365

Strategizing of Kuzbass water resources

О.А. Brel¹, G.V. Zadorozhnaya², N.I. Sasaev³, A.I. Egorova⁴

¹ Institute of biology, ecology and natural resources, Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str.,
Kemerovo 650000, Russia

² The Center for Strategic Studies at Lomonosov Moscow State University' Institute of Mathematical
Research of Complex Systems, 1-46 Leninskie Gory, Moscow 119992, Russia

³ Moscow School of Economics Lomonosov Moscow State University,
1-61 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russia

⁴ Lomonosov Moscow State University

Abstract. The authors explore efficient use of water resources as one of the strategic trends for development of the Kemerovo region which can be achieved by developing regional water supply and drainage systems. Thus, the purpose of the study is to define the major trends for long-term development strategies of water supply and drainage in Kuzbass which will take into account potential risks and strategic threats and which will be aimed at realization of strategic opportunities of the region. The study is based on Dr. V.L. Kvint's theory of strategy and strategizing methodology. The authors analyze the original state of the regional water resources in dynamics, the structure of water use, global and regional trends which affect the global water resources (an increasing lack of water resources in the world, primarily), growing digitalization of

water resources management systems, water supply and drainage systems, and they estimate their impact on Kuzbass water resources. The authors use the results of the analysis to determine the strategic trends for developing water supply and drainage in Kuzbass: creating strategic reserve of fresh water in Kuzbass, increasing reliability and energy efficiency of water supply and drainage system of Kuzbass, incorporating high technology into water supply and drainage system in Kuzbass, production of branded bottled drinking water in Kuzbass. Such strategic approach will provide for efficient use of water resources in the long-term perspective.

Keywords: Kuzbass, Kemerovo region, water resources, strategizing, strategic trends, water supply, water consumption, drainage

For citation: Brel O.A., Zadorozhnaya G.V., Sasaev N.I., Egorova A.I. Strategizing of Kuzbass water resources. *Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics*. 2020. Vol. 13. No. 3. Pp. 357–365. (In Russ.). DOI: 10.17073/2072-1633-2020-3-357-365

战略规划库兹巴斯水资源

布雷尔 O.A.¹, 扎多罗日娜雅 G.V.², 萨萨耶夫 N.I.³, 叶戈罗娃 A.I.⁴

¹·克麦罗沃国立大学生物 生态和自然资源研究所，邮编650000，克麦罗沃市，克拉斯纳亚大街6号

²·莫斯科罗蒙诺索夫国立大学复杂系统数学研究所战略研究中心，119992，莫斯科，列宁山1号，46栋

³·莫斯科罗蒙诺索夫国立大学莫斯科经济学院，119992，莫斯科，列宁山1号，61栋

⁴·莫斯科罗蒙诺索夫国立大学，119991，莫斯科，列宁山1号

简评.研正在研究的克麦罗沃地区发展战略的方向之一是有效利用水资源，可以通过发展该地区供水和排水系统来实现。因此，该研究的目的是确定长期发展库兹巴斯供水和排水战略的主要方向，该战略将考虑潜在风险和战略威胁，旨在实现该地区拥有的战略机遇。该研究基于弗拉基米尔·昆特院士的战略理论和战略规划方法论。作者们动态分析该地区水资源的初始状态，分析用水结构，分析影响世界水资源的全球和地区趋势，首先是世界水资源的日益短缺，水资源管理系统以及供水和排水系统的数字化进程的加快，评估它们如何影响库兹巴斯的水资源。在分析的基础上，作者们制定库兹巴斯供水和排水设施发展的战略方向：在库兹巴斯建立淡水资源战略储备，提高库兹巴斯供水和排水系统的可靠性和能效，基于数字技术发展库兹巴斯供水和排水处理系统，生产品牌的瓶装饮用水。库兹巴斯这种战略方法将确保长期有效地利用地区水资源。

关键词：库兹巴斯，克麦罗沃地区，水资源，战略规划，战略方向，供水，需水量，排水

Введение

Обеспечение людей питьевой водой высокого качества является одной из важнейших задач России при достижении национальной цели по повышению качества и уровня жизни населения [1]. Вода является одним из важнейших ресурсов в жизни человека [2]. Суточное потребление питьевой воды должно быть сбалансированным и должно составлять от 2,7 до 3,7 литров для женщин и мужчин, соответственно [3].

Доступность к источникам водных ресурсов и обеспеченность пресной водой становится

одним из ключевых факторов, воздействующих на размещение и интенсивность деловой активности на глобальном рыночном пространстве в 21 веке [4]. Гарантированное обеспечение водными ресурсами текущих и перспективных потребностей населения, промышленных предприятий и других сфер хозяйства региона является одним из важнейших условий стабильности экономики Кузбасса.

На территории Кузбасса расположены значительные ресурсы пресных подземных и поверхностных вод, которые, однако, распре-

делены по территории региона весьма неравномерно. С одной стороны, водных ресурсов достаточно для обеспечения населения, с другой стороны требуются значительные капитальные и эксплуатационные затраты для доведения качества воды до нормативных требований. Также в Кузбассе все еще существуют потенциальные риски, связанные с ухудшением качества воды в источниках, например, из-за промышленных сбросов.

Таким образом, цель настоящего исследования состоит в определении основных направлений стратегии развития эффективного водопользования в Кузбассе на длительную перспективу, которая будет учитывать стратегические угрозы и будет направлена на реализацию стратегических возможностей.

Стратегическая оценка водных ресурсов Кузбасса и структура использования питьевой и технической воды

В составе природных водных ресурсов региона, используемых для хозяйственно-питьевых и производственных нужд, первоочередной интерес представляют пресные поверхностные и подземные воды.

Поверхностные воды региона представлены многочисленными реками, озерами, болотами и водохранилищами. Наибольшее социально-экономическое значение среди поверхностных вод принадлежит рекам.

Гидрографическая сеть Кемеровской области принадлежит бассейну реки Оби, которая занимает первое место в Российской Федерации по площади водосбора. Речная сеть на территории региона развита неравномерно и представлена реками горного и равнинного типа. Всего на территории Кемеровской области протекает 32 109 рек, общей протяженностью более 245 тыс. км, наиболее крупными из них являются притоки первого порядка реки Оби – Томь, Иня, Чулым и Чумыш, которые формируют на территории региона четыре основных водосборных бассейна. Площадь земель водного фонда составляет 27 тыс. га, или 0,3 % всего земельного фонда Кемеровской области [5].

Главной водной артерией Кузбасса является Томь – самая большая и полноводная река региона. Бассейн реки Томи охватывает значительную территорию Таштагольского, Междуреченского, Новокузнецкого, Прокопьевского, Крапивинского, Кемеровского, Топкинского, Яшкинского и Юргинского районов. Крупными притоками Томи считаются реки Уса, Кондома, Мрассу, Нижняя Терсь, Теба, Шора и др.

В качестве источников централизованного водоснабжения населения Кемеровской области используются воды рек Томь, Кара-Чумыш, Яя, Кондома, Барзас, Тельбес, Балгашта, Черничный ключ, Кабарзинка, Большая речка, Четвертый ключ, Горный ручей.

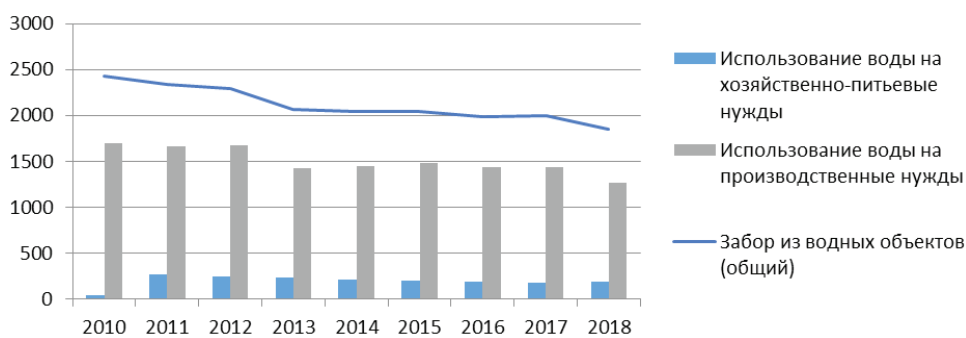
Озер в Кузбассе (вместе с речными старицами) насчитывается 850 суммарной площадью 101 км². Самое крупное – Большой Берчикуль (25 км²) – находится в Тисульском районе. Болота и заболоченные земли на территории области занимают площадь около 908 км². На территории Кемеровской области имеются водохранилища (Кара-Чумышское, Беловское, Журавлевское и др.), а также водохозяйственные системы промышленного, сельскохозяйственного и коммунального водоснабжения и водоотведения. Они используются для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, рыборазведения и рекреации, регулирования стока рек и временных водотоков.

По физико-географическим и геолого-гидрологическим характеристикам территории Кузбасса благоприятна для формирования и сохранения значительных запасов подземных вод. *Подземные воды* на территории Кемеровской области относятся к гидрогеологическим структурам Алтае-Саянской сложной гидрогеологической складчатой области (в частности Саяно-Тувинской гидрогеологической складчатой области и Алтае-Томскому гидрогеологическому массиву) и Западно-Сибирскому сложному артезианскому бассейну (в частности Иртыш-Обскому артезианскому бассейну).

Наиболее крупной, значимой и нагруженной гидрогеологической структурой III порядка является Кузнецкий межгорный артезианский бассейн (МАБ), территориально совпадающий с Кузнецким бассейном. Подземные воды сосредоточены, главным образом в зоне активного водоснабжения, мощность которой изменяется от 120–150 до 250–300 м. По данным ФГБУ «Гидроспецгеология» по состоянию на 2018 г. в Кемеровской области эксплуатируется 122 месторождения подземных вод. По результатам корректировки Величина балансовых запасов подземных вод по Кемеровской области в 2018 г. составила 1429,501 тыс.м³/сут. Наиболее обеспечены запасами подземных вод Новокузнецкий, Кемеровский, Беловский, Прокопьевский и Яйский районы и г. Новокузнецк [6].

Структура водоснабжения и водопотребления

Поверхностные и подземные воды Кемеровской области широко используются для



Структура забора и использования воды Кемеровской области в 2010–2018 гг. (в млн м³)

[Structure of water intake and use of the Kemerovo region in 2010-2018 (in million m³)]

Источник: составлено автором на основе данных [7, 8]

хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения населенных пунктов и многочисленных промышленных объектов на территории региона. Водные ресурсы используются во всех отраслях экономики Кузбасса, но наиболее жесткие требования к качеству воды предъявляются к источникам питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Нами проанализированы статистические данные по структуре забора и использования воды в регионе (рисунок).

Основу водозабора в Кузбассе составляют поверхностные воды, причём наибольший забор производится из бассейна р. Томь. Из общего водозабора большинство воды используется на производственные нужды, преимущественно несельскохозяйственного характера. По сведениям Отдела водных ресурсов Верхне-Обского БВУ по Кемеровской области в регионе забор свежей воды из водных объектов поверхностных вод превышает забор из подземных вод в 3–4 раза. В обобщённой динамике забор свежей воды из поверхностных вод с 2007 по 2018 гг. снизился на четверть, при практически неизменном уровне забора из подземных вод [7, 8].

В структуре забора водных ресурсов по бассейнам рек Кемеровской области преобладает бассейн р. Томь. Забор из бассейна р. Томь превышает забор из остальных трёх речных бассейнов суммарно в 8 раз, занимая в структуре водозабора порядка 88 %. По сведениям Управления Роспотребнадзора по Кемеровской области более 90% населения Кемеровской области обеспечено централизованным водоснабжением [8].

Стратегическая оценка влияния глобальных и региональных тенденции на водные ресурсы Кузбасса

Для эффективного стратегирования водных ресурсов Кузбасса необходимо проанализи-

ровать основные глобальные и региональные тренды, непосредственно влияющие на водные ресурсы Кузбасса [9].

Одним из важнейших глобальных трендов в мире является дефицит стратегически ценного ресурса для любой экономики – водных ресурсов. За последнее столетие мировое использование поверхностных и подземных вод возросло в шесть раз и продолжает увеличиваться на 1 % ежегодно [10]. По заявлениям ООН, к 2035 году мировой спрос на пресную воду превысит предложение более чем в два раза, а к 2050 году около пяти миллиардов человек будут проживать в вододефицитных регионах [11]. Помимо этого, в докладе ООН, посвященном вопросам взаимосвязи водных ресурсов и рабочих мест, отмечено, что уже более 1,4 млрд рабочих мест сильно зависят от водных ресурсов и еще 1,2 млрд находятся в умеренной зависимости от водных ресурсов [12]. Таким образом, дефицит водных ресурсов станет сдерживающим фактором развития не только вододефицитных территорий, но и экономического развития стран и регионов [4].

Неравномерность водных ресурсов, их дефицит в одних странах и избыток в других создает стратегические возможности по развитию международной торговли водой. Среди таких стратегических инструментов крупнотоннажной торговли водными ресурсами между странами можно выделить трубопроводные и танкерные поставки, однако наиболее развитым инструментом межрегиональной и международной торговли водой является производство и экспорт бутилированной воды. Если в 2015 г. мировой рынок бутилированной питьевой воды оценивался в 170 млрд долл. США, то по прогнозам МНИАП, мировой рынок бутилированной воды превысит 310 млрд долл. США в стоимостной оценке к 2024 г. [13]. В России послед-

ние несколько лет наблюдается положительная динамика роста рынка фасованных питьевых и минеральных вод. На 2019 год рынок фасованной питьевой и минеральной воды в России возрос до 7,3 млрд л, что на 4,2 % больше по отношению к 2018 г. [14]. При сохранении ежегодного темпа роста уже к 2021 г. рынок фасованной питьевой и минеральной воды в России превысит 8 млрд л [15]. Достаточно высокая обеспеченность водными ресурсами Кузбасса делает регион не только устойчивым к проявлению вышеперечисленных глобальных трендов, но и открывает возможности по организации межрегиональной торговли питьевой водой.

Тем не менее, можно выделить другой глобальный тренд – переход к «Четвертой промышленной революции» [16, 17]. Помимо промышленности и энергетики, цифровые технологии будут активно внедряться в сфере ЖКХ, прежде всего, в системы водоснабжения и водоотведения [18]. Повсеместное внедрение таких концепций как «Вода 4.0.» и «Цифровой водоканал» окажут непосредственное и положительное влияние на развитие водоснабжения и водоотведения в Кузбассе.

Следует отметить, из региональных трендов, в наибольшей степени влияющих на водные ресурсы Кузбасса, можно выделить тенденции, связанные с экологической ситуацией. Например, из-за отсутствия либо недостаточной эффективности локальных очистных сооружений на ряде предприятий, сохраняется достаточно высокий уровень загрязнения сточных вод (34–35 % на 2018 г.). В большей степени поверхностные водные объекты загрязняются сбросами предприятий угледобывающей отрасли (40 %) и химическими веществами и элементами (18,9 %) [19]. Кроме того, и без того серьезная экологическая ситуация усугубляется сбросом промпредприятиями неочищенных сточных вод, содержащих тяжелые металлы, фенолы, красители, СПАВы и другие опасные загрязнения в централизованные системы водоотведения, увеличивая на них гидравлическую нагрузку и приводя к выходу их из эксплуатации, а также отсутствием отдельной ливневой системы канализации.

Не в полной мере решены вопросы подключения абонентов к централизованным сетям водоотведения, в связи с удаленностью от существующих канализационных сетей и коллекторов и неудовлетворительным техническим состоянием канализационных насосных станций и очистных сооружений.

Однако, начатая реализация проектов по модернизации и строительству объектов водоснабжения и водоотведения в райцентрах и небольших населенных пунктах позволит ускорить процесс снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и улучшить состояние источников водоснабжения Кузбасса.

Это окажет положительное влияние на снижение устойчивости данного тренда, а имеющиеся конкурентные преимущества и ресурсы Кузбасса откроют стратегические возможности для региона, реализация которых позволит нивелировать проявление подобных тенденций.

Стратегические направления развития водоснабжения и водоотведения Кузбасса

Опираясь на проведенный анализ и учитывая конкурентные преимущества, которыми владеет Кузбасс, можно выделить ряд стратегических направлений развития водоснабжения и водоотведения Кузбасса, что также позволит повысить эффективность использования водных ресурсов региона.

1. Создание стратегического резерва пресной воды в Кузбассе.

Безусловно, приоритеты организации стратегической безопасности должны стать важнейшими и первоочередными направлениями водной стратегии региона. Проявление различного рода чрезвычайных ситуаций антропогенного, техногенного характера, потенциально возможное загрязнение водных источников химическими элементами, подчеркивает важность создания стратегических резервов пресной воды в Кузбассе.

Стратегические резервы должны состоять из открытых резервуаров, подземных резервуаров, также в качестве стратегических резервов должны быть использованы законсервированные скважины питьевой воды, защищенные от внешнего воздействия. Должны быть созданы резервы фасованной питьевой воды, включающие в себя резервы питьевой воды комбинированного типа (постоянные и срочные запасы), способные эффективно, гарантированно и своевременно обеспечить население питьевой водой в условиях ЧС и стихийных бедствий.

2. Повышение надежности и энергоэффективности работы системы водоснабжения и водоотведения Кузбасса.

Следующим направлением водной стратегии Кузбасса должны стать приоритеты, связанные с повышением надежности системы водоснабжения региона и развитием современ-

ных систем водоотведения, что, в свою очередь, связано с необходимостью обеспечения высокой степени защиты окружающей природной среды от загрязнений и повышением устойчивости функционирования систем жизнеобеспечения в условиях чрезвычайных ситуаций

Ускорение темпов модернизации, реконструкции и строительства очистных сооружений и сетей централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения и водоотведения Кузбасса, проведение специальных инженерно-технических мероприятий на основе наилучших доступных технологий (НДТ) по очистке воды и сточных вод на очистных сооружениях, в том числе локальных, принадлежащих предприятиям и организациям всех отраслей экономики, позволят обезопасить стоки, снизить нагрузку на централизованные системы водоснабжения и водоотведения, повторно использовать очищенную воду в технологических процессах, ускорить процесс снижения антропогенного воздействия на окружающую среду [20].

Повышение энергоэффективности неразрывно связано с внедрением гидравлического моделирования, позволяющего оптимально распределять водные потоки в течение суток с учётом обеспечения минимально необходимых напоров у потребителей. Наиболее эффективный инструмент – это специализированные информационные системы управления распределением воды.

Также обязательным условием организации водоснабжения населения, обеспечивающим поддержание санитарно-эпидемиологического благополучия и минимизации риска для здоровья населения Кузбасса, является контроль качества питьевой воды и очистки сточных вод, что может быть достигнуто, например, внедрением комплексной системы мониторинга качества воды.

3. Развитие системы водоснабжения и водоотведения Кузбасса на основе «Цифрового водоканала».

Централизованные системы водоснабжения и водоотведения Кузбасса нуждаются в скорейшей модернизации и цифровизации, включающих в себя автоматизацию и перевод в цифровой формат бизнес-процессов на всех этапах: производство, обеспечение, сбыт и управление.

Необходимо сделать «Цифровой водоканал» (или «Умный водоканал») точкой роста для развития цифровизации в водном секторе Кузбасса, центром развития технологий. «Цифровой водоканал» будет включать в себя

автоматизацию технологических процессов, автоматизированный учет потребляемых ресурсов с помощью индивидуальных и общедомовых счетчиков, с последующей передачей показаний в диспетчерскую службу и подразделения по работе с абонентами, цифровую модель, позволяющую обеспечить «гибкую» подачу воды с учетом моделирования на основе данных потребления; единое информационное пространство предприятия; организация доступа различных подразделений к информации; исключение дублирования информации различными службами предприятий.

4. Стратегия производства брендированной фасованной питьевой воды в Кузбассе.

Опираясь на такие конкурентные преимущества Кузбасса, как наличие источников питьевой воды высокого качества и источников минеральной воды, а также близость к рынкам сбыта предлагается организовать производство фасованной питьевой воды под уникальным брендом Кузбасса различной потребительской упаковки. Реализацию питьевых и минеральных вод под брендом Кузбасса возможно организовать в государственных учреждениях, в том числе образовательных и медицинских учреждениях. Учитывая ежегодный рост числа туристов в Кузбассе, существует также возможность реализации уникального собственного бренда питьевой воды в туристическом бизнесе. Также к 300-летию Кузбасса необходимо выпустить особую линейку питьевой воды.

Помимо достижения основной цели по обеспечению населения Кузбасса питьевой и минеральной водой высокого качества, представляется возможным организация межрегиональной торговли, как внутри России, так и организация экспорта в вододефицитные регионы мира.

Заключение

Вода является стратегическим ресурсом обеспечения благополучного развития региона. Проведенная стратегическая оценка состояния водных ресурсов Кемеровской области, анализ и оценка влияния глобальных и региональных трендов позволили определить стратегические направления для долгосрочного эффективного водопользования в Кузбассе, что окажет положительное влияние на качество жизни населения Кузбасса и улучшение среды проживания.

Качественное и надежное водоснабжение и водоотведение не только имеют стратегическое значение, но и являются одной из движущих сил повышения экономических показателей

Кузбасса и благополучия населения, а также будут содействовать экономическому развитию городских и сельских районов, и, следовательно, обеспечат раскрытие большого экономического потенциала для развития региона в целом.

Библиографический список

1. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <https://cdnimg.rg.ru/pril/140/28/53/strategiya2030.pdf> (дата обращения: 18.05.2020).

2. Popkin B.M., D'Anci K.E., Rosenberg I.H. Water, hydration, and health // Nutrition reviews. 2010. V. 68. N 8. P. 439–458. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x

3. Appel L.J. et al. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington (DC): Institute of Medicine. 2005.

4. Kvint V. Strategy for the Global Market: Theory and Practical Applications. London, Sydney: Routledge NY, 2015. 520 p.

5. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования URL: <http://42.rpn.gov.ru/node/633/> (дата обращения: 18.05.2020).

6. Информационный бюллетень о состоянии недр Сибирского федерального округа за 2018 год. URL: http://geomonitoring.ru/download/IB/2018_sfo.pdf (дата обращения: 18.05.2020).

7. О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации. URL: http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/o_sostoyanii_i_ispolzovanii_vodnykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/ (дата обращения: 18.05.2020).

8. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2018 г. URL: http://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2019/02/Doclاد_2018.pdf (дата обращения: 18.05.2020).

9. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. 170 с.

10. The United Nations. World Water Development Report 2020. URL: <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2020/> (дата обращения: 18.05.2020).

11. Русская служба новостей ООН. URL: <https://news.un.org/ru/story/2018/03/1326222> (дата обращения: 18.05.2020).

12. Доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов мира за 2016 г. Водные ресурсы и рабочие места. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244040_rus (дата обращения: 18.05.2020).

13. Мировой и российский рынки бутилированной воды. URL: <http://xn--80aplem.xn--plai/repository/analytics/318/document.pdf> (дата обращения: 18.05.2020).

14. Рынок бутилированной воды в России. Текущая ситуация и прогноз 2020-2024 гг. URL: <https://alto-group.ru/otchet/rossija/361-rynok-butirovannoj-vody-tekushhaya-situaciya-i-prognoz-2014-2018-gg.html> (дата обращения: 18.05.2020).

15. Рынок бутилированной воды в РФ. URL: <http://www.inventica.ru/post/%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA-%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D0%B2%D1%80%D1%84> (дата обращения: 18.05.2020).

16. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2020. 136 с.

17. Lasi H., Fettke P., Kemper H.-G., Feld Th. Hoffmann M. Industry 4.0 // Business & Information Systems Engineering. 2014. V. 6. N 4. P. 239–242. DOI: 10.1007/s12599-014-0334-4

18. Баженов В.И., Данилович Д.А., Самбурский Г.А. Цифровой водоканал – миф или реальность? // Наилучшие Доступные Технологии водоснабжения и водоотведения (НДТ). 2017. № 6. С. 38–48.

19. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Кемеровской области до 2035 года. URL: <http://docs.cntd.ru/document/550305101> (дата обращения: 18.05.2020).

20. Захаревич М.Б., Ким А.Н., Мартыанова А.Ю. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства. СПб: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. 62 с.

References

1. The Strategy of economic security of the Russian Federation for the period until 2030. Available at: <https://cdnimg.rg.ru/>

pril/140/28/53/strategiya2030.pdf (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

2. Popkin B.M., D'Anci K.E., Rosenberg I.H. Water, hydration, and health. *Nutrition reviews*. 2010. Vol. 68. No. 8. Pp. 439–458. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x

3. Appel L.J. et al. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington (DC): Institute of Medicine, 2005.

4. Kvint V. Strategy for the Global Market: Theory and Practical Applications. London, Sydney: Routledge NY, 2015. 520 p.

5. The Federal Service for Supervision of Natural Resources. Available at: <http://42.rpn.gov.ru/node/633/> (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

6. Information Bulletin on the state of the subsurface of the Siberian Federal district for 2018. Available at: http://geomonitoring.ru/download/IB/2018_sfo.pdf (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

7. On the state and use of water resources of the Russian Federation. Available at: http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/o_sostoyanii_i_ispolzovanii_vodnykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/ (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

8. Report on the state and protection of the environment of the Kemerovo region in 2018. Available at: http://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2019/02/Doclاد_2018.pdf (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

9. Kvint V.L. *The Concept of Strategizing*. Kemerovo: Kemerovo State University, 2020. 170 p. (In Russ.)

10. The United Nations. World Water Development Report 2020. Available at: <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2020/> (accessed: 18.05.2020).

11. Russian news service of the UN. Available at: <https://news.un.org/ru/story/2018/03/1326222> (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

12. The United Nations world water development report, 2016: Water and jobs.

Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244040_rus (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

13. World and Russian market of bottled water. Available at: <http://xn--80aplem.xn--plai/repository/analytics/318/document.pdf> (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

14. Bottled water market in Russia. Current situation and forecast 2020-2024. Available at: <https://alto-group.ru/otchet/rossija/361-rynok-butillirovannoj-vody-tekushhaya-situaciya-i-prognoz-2014-2018-gg.html> (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

15. Bottled water market in Russia. Available at: <http://www.inventica.ru/post/%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D0%B2-%D1%80%D1%84> (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

16. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Moscow: Exmo, 2020. 136 p. (In Russ.)

17. Lasi H., Fettke P., Kemper H.-G., Feld Th. Hoffmann M. Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*. 2014. Vol. 6. No. 4. Pp. 239–242. DOI: 10.1007/s12599-014-0334-4

18. Bazhenov V.I., Danilovich D.A., Samburskii G.A. Tsifrovoy vodokanal-mif ili real'nost'? *Nailuchshie Dostupnye Tekhnologii vodosnabzheniya i vodootvedeniya = Best Available Technologies*. 2017. No. 6. Pp. 38–48. (In Russ.)

19. About the approval of the Strategy of socio-economic development of the Kemerovo region until 2035. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/550305101> (accessed: 18.05.2020). (In Russ.)

20. Zakharevich M.B., Kim A.N., Mart'yanova A.Yu. Improving the reliability of water supply systems through the introduction of safe forms of organization of their operation and construction. St. Petersburg: SPbGASU, 2011. 32 p. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Брель Ольга Александровна – д-р пед. наук, доцент, заведующая кафедрой геологии и географии, Институт биологии, экологии и природных ресурсов, brel_o_a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2598-8361>. Кемеровский государственный университет, 650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6

Задорожная Галина Викторовна – канд. экон. наук, Заслуженный экономист РФ, ведущий научный сотрудник, zgv2019@yahoo.com, Центр стратегических исследований Института математических исследований сложных систем МГУ, 119992, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 46

Сасаев Никита Игоревич – канд. экон. наук, Старший преподаватель кафедры экономической и финансовой стратегии, msemu@mail.ru, Московская Школа Экономики МГУ имени М.В. Ломоносова 119992, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 61

Егорова Ангелина Игоревна – техник, кафедра экономики природопользования, Экономический факультет, Linagorast@gmail.com, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119992, Москва, ул. Ленинские горы, д. 1 стр. 46

Olga A. Brel – Dr. Sc. (Pedagogical), Associate Professor, Head of the Department of Geology and Geography, brel_o_a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2598-8361>, Institute of Biology, Ecology and Natural Resources, Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str., Kemerovo 650000, Russia

Galina V. Zadorozhnaya – PhD (Econ.), Honored Economist of the Russian Federation, Leading Research, zgv2019@yahoo.com, The Center for Strategic Studies at Lomonosov Moscow State University' Institute of Mathematical Research of Complex Systems, 1-46 Leninskie Gory, Moscow, 119992, Russia

Nikita I. Sasaev – PhD (Econ.), Senior Lecturer, msemu@mail.ru, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University' Moscow School of Economics, 1-61 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russia

Angelina I. Egorova – Technician, Environmental Economics Department, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, Linagorast@gmail.com, 1-46 Leninskie Gory, Moscow 119992, Russia

Поступила в редакцию 30.05.2020 г.; после доработки 08.09.2020 г.; принята к публикации 17.09.2020 г.