

УДК 004.832.28, 004.384

# ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРОЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

**Н.А. Фомин**

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН*  
Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65  
E-mail: [science-fomin@yandex.ru](mailto:science-fomin@yandex.ru)

**А.Н. Данилов**

*ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»*  
Россия, 191015, Санкт-Петербург, Кавалергардская ул., 42  
E-mail: [Danilov\\_AN@vodokanal.spb.ru](mailto:Danilov_AN@vodokanal.spb.ru)

**Ключевые слова:** цифровизация, умный город, проблемы управления, цифровой водоканал, BIM, виртуальная реальность,

**Аннотация:** Рассматриваются задачи цифровизации управления инфраструктурой водоснабжением современного водоканала, проблемы и существующие тенденции отрасли водоснабжения в период цифровой трансформации экономики, требования законодательства по обеспечению жителей населенных пунктов пресной водой хорошего качества, пригодной для потребления.

## 1. Введение

15 мая 2018 года Указом Президента РФ №215 было создано профильное Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, курирующее развитие национальной программы «Цифровая экономика» [1]. В эту программу включены пилотные муниципальные образования, где будут внедряться технологии Умного города, список которых уже более 30, среди них Белгород, Великий Новгород, Дербент, Ижевск, Иркутск, Обнинск, Самара, Сочи, Томск, Челябинск, Якутск [2].

Это говорит о тенденции цифровизации городов и повышения внимания руководства Российской Федерации к возможности автоматизированного контроля, управления и оптимизации ресурсов за счет современных технологических решений [3]. На реализацию национальной программы «Цифровая экономика» в 2019-2024 годах будет вложено более 2 триллионов рублей, из них 1,08 триллиона - бюджетные средства.

## 2. Проблемы управления инфраструктурой водоснабжения

В своем докладе [4] Н.А. Фомин рассмотрел основные проблемы управления интеллектуальными системами Умного города на примере эволюции внедрения интеллек-

туальных систем в муниципальных образованиях в рамках АПК «Безопасный город» и текущих национальных проектов «Цифровая экономика» и «Жилье и городская среда».

Если говорить об инфраструктуре водоснабжения, то помимо оснащения цифровым оборудованием отечественного производства, необходимо производить своевременную замену самой инфраструктуры. Например, в своей научной работе [5] В.И. Данилов-Данильян директор Института водных проблем РАН, указывает на острую проблему состояния водного хозяйства России, которое является неотъемлемой составляющей обеспечения гарантий жизни и здоровья жителей России. Обследование, проведенное в середине 1990-х гг., показало, что более чем в половине городов России питьевая вода по содержанию индикаторного галоморфного соединения – хлороформа не соответствует гигиеническим требованиям. С тех пор ситуация практически не изменилась. Низкое качество доставляемой населению питьевой воды обусловлено не только загрязнением ее источников, но и нередко отсутствием водоохраных зон вокруг них, отсутствием или низким качеством оборудования на станциях водоподготовки, неудовлетворительным состоянием водопроводных сетей. Физический износ последних в настоящее время оценивается в 65–70% (более 334 тыс. км), в срочной замене (не ремонте!) нуждаются не менее 34% (176 тыс. км), утечки из систем водоснабжения по официальным данным составляют 3,26 км<sup>3</sup> в год. Отметим, что экспертные данные (на основе специальных обследований) о потерях воды в ЖКХ обычно не менее чем в два раза превышают официальные.

Эти исследования дают дополнительную информацию о существующих проблемах водного хозяйства России, которые необходимо учитывать при проектировании современных цифровых водоканалов как составляющей Умного города. Потребуется замена водопроводных сетей, внедрение автоматизированных систем управления водоснабжением и водоотведением, внедрение систем по учету потребления, потерь, внедрение технологий по повышению ресурса эксплуатируемых сетей, автоматизированного контроля, корректного и своевременного обслуживания сетей, стандартизированного оборудования и протоколов передачи данных. Стандартизация в области Умных городов является ключевым моментом. Только наличие стандартов даст возможность использования и взаимозаменяемости отдельных компонент [6].

### **3. Тенденции модернизации управления инфраструктурой водоснабжения**

В условиях трансформации экономической системы, смены технологических укладов, роста тенденции цифровизации экономических систем с одновременным увеличением количества разнообразных угроз экономической и технологической безопасности научным сообществом была разработана Стратегия развития «Водоканала Санкт-Петербурга» до 2035 года и на более длительную перспективу, которая была успешно принята руководством «Водоканала Санкт-Петербурга» [17].

Особое внимание в стратегии уделено обеспечению безопасности и созданию технологического превосходства «Водоканала Санкт-Петербурга» за счет внедрения передовых технологий. Цифровизация социально-значимых объектов мегаполиса предъявляет повышенные требования к обеспечению цифровой безопасности [18] и уровню подготовки специалистов, обучение которых в «Водоканале Санкт-Петербурга» будет происходить на базе созданной Водной Академии Санкт-Петербурга с использованием уникальных технических решений, в том числе и виртуальных симуляторов. Целью использования симуляторов является отработка штатных и нештатных ситуаций персоналом «Водоканала Санкт-Петербурга» и как следствие – снижение вероятности совер-

шения ошибки сотрудником, особенно в режиме чрезвычайной ситуации, снижение аварийности, улучшение межведомственного взаимодействия и как результат снижение убытков «Водоканала Санкт-Петербурга» при локализации происшествий. Модернизация инфраструктуры предприятия будет осуществляться с учетом Индустрии 4.0.

Помимо этого, в стратегии запланировано создание дополнительных резервных источников водоснабжения. Это обусловлено тем, что практически единственным источником пресной воды г. Санкт-Петербурга, обеспечивающим на 2018 г. 98% питьевой пресной воды, является р. Нева. В условиях сильного загрязнения реки Невы, необходим поиск альтернативных источников питьевой воды. Одним из таких наиболее перспективных источников является Ладожское озеро, расположенное рядом с городом Санкт-Петербург и являющееся крупнейшим по площади пресноводным озером в Европе, вторым после озера Байкал в России по этому показателю. Общая площадь поверхности составляет 17870 км<sup>2</sup> и объемом около 980 км<sup>3</sup>.

За счет внедрения передовых технологий, оптимизации и автоматизации бизнес-процессов, внедрения BIM как неотъемлемой составляющей цифровизации управления инфраструктурой водоснабжения, в «Водоканале Санкт-Петербурга» запланирован процесс трансформации в цифровой водоканал с оказанием услуг повышенного качества.

## 5. Заключение

Существующие тенденции цифровизации и автоматизации производств, предприятий безусловно оказывают положительное влияние на модернизацию систем водоснабжения, управления инфраструктурой водоснабжения. При этом перед внедряемыми технологиями стоит вызов - разрозненность информационных систем в водоканалах, отсутствие единых цифровых стандартов оборудования и протоколов передачи данных, потребность в отечественных разработках при внедрении Умных городов, повышенный износ водопроводных сетей и оборудования, повышенные требования к обеспечению цифровой безопасности, изменение облика нарушителя безопасности за счет доступности технических средств, в том числе беспилотных летательных аппаратов, потенциально имеющих возможность вывода из строя объекта жизнеобеспечения.

При этом опыт «Водоканала Санкт-Петербурга», как одного из передовых водоканалов в России, подтверждает факт готовности предприятия решать поставленные перед отраслью задачи.

## Список литературы

1. Указ Президента РФ от 15.05.2018 № 215 (ред. от 14.09.2018) «О структуре федеральных органов исполнительной власти».
2. Список пилотных муниципальных образований, где будут внедряться технологии Умного города. <http://gorodsreda.ru/umniy-gorod/rossiyskiy-opyt2/spisok-pilotnykh-munitsipalnykh-obrazovaniy-gde-budut-vnedryatsya-tekhnologii-umnogo-goroda/>
3. Куприяновский В.П., Буланча С.А., Черных К.Ю., Намиот Д.Е., Добрынин А.П. Умные города как «столицы» цифровой экономики // International Journal of Open Information Technologies. 2016. No. 2.
4. Фомин Н.А. Проблемы управления интеллектуальными системами умного города // Труды Российской научной конференции «Интеллектуальные системы в информационном противоборстве». Москва, 10-12 декабря 2018 г. РТУ МИРЭА, РЭУ им. Плеханова.
5. Данилов-Данильян В.И. Водное хозяйство России. [http://www.cawater-info.net/review/pdf/russia\\_wm.pdf](http://www.cawater-info.net/review/pdf/russia_wm.pdf)

6. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Куприяновский П.В. Стандартизация Умных городов, Интернета Вещей и Больших Данных. Соображения по практическому использованию в России // International Journal of Open Information Technologies. 2016. No.,2.
7. [http://www.vodokanal.spb.ru/presscentr/news/v\\_vodnoj\\_akademii\\_prezentovali\\_proekt\\_novogo\\_strategicheskogo\\_plana\\_predpriyatiya/](http://www.vodokanal.spb.ru/presscentr/news/v_vodnoj_akademii_prezentovali_proekt_novogo_strategicheskogo_plana_predpriyatiya/)
8. Соколов И.А., Куприяновский В.П., Аленков В.В., Покусаев О.Н., Ярцев Д.И., Акимов А.В., Намиот Д.Е., Куприяновская Ю.В. Цифровая безопасность умных городов // International Journal of Open Information Technologies. 2018. No. 1.