

DOI: 10.15593/2409-5125/2016.02.05

УДК 351.778.31: 504.064

**Е.Ю. Тюменцева, В.Л. Штабнова**

Омский государственный институт сервиса

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК ВКЛАД В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Г. ОМСКА**

В рамках стратегического планирования г. Омска рассмотрены экологические требования к его градостроительному развитию. Омск располагает развитой инфраструктурой, существенно дифференцированной по качеству в административных округах города.

Проанализированы общие проблемы обеспечения питьевого водоснабжения населения России и частные вопросы водоснабжения на территории Омска, технологии подготовки питьевой воды и очистки сточных вод на ОАО «ОмскВодоканал», программы инвестиционного развития водохозяйственного комплекса Омска. В Омске разветвленная, большая по протяженности водопроводная сеть, для повышения надежности которой необходима реконструкция и строительство новых сетей с использованием труб из современных материалов и инновационных методов их прокладки.

Приведены результаты многолетнего контроля качества централизованного питьевого водоснабжения города по органолептическим и физико-химическим показателям в помещениях различного назначения.

Исследования проб питьевой воды в жилых помещениях г. Омска показали незначительные отклонения от соответствующих норм СанПиН при удовлетворительном качестве водоподготовки (ОАО «ОмскВодоканал»).

Полученные результаты являются частью мониторинга качества питьевой воды, позволяющего рационально использовать инвестиционные вложения в развитие водопроводных сетей города.

**Ключевые слова:** водохозяйственный комплекс, Омск, градостроительное развитие, водопотребление, качество питьевой воды.

Современная государственная градостроительная политика строится на концепции устойчивого развития поселений, предполагающей решение социально-экономических задач общества и в первую очередь обеспечение населения жильем. Создание благоприятных условий жилой среды включает в себя эффективное функционирование систем жизнеобеспечения города.

Среда современного большого города резко отличается от среды естественных экологических систем. Ее характеризуют: загряз-

нение химическими веществами и микроорганизмами, повышенный уровень физических воздействий, информационное загрязнение. Все экологические проблемы города являются следствием хозяйственной и иной деятельности людей. Одна из наиболее острых проблем экологии городской среды – проблема «чистой воды».

Внутренняя среда зданий также непосредственно влияет на здоровье и психоэмоциональное состояние проживающих в них людей. Среда помещений жилых и общественных зданий должна отвечать действующим санитарно-гигиеническим нормам, соблюдение которых является экологическим требованием к качеству жилой среды. Важную роль при этом играет экологический контроль, обеспечивающий соблюдение экологических требований и экологическую безопасность, в котором могут принимать участие как общественные и некоммерческие объединения, так и граждане. Результаты контроля представляются в органы государственной власти и органы местного самоуправления для принятия решения.

*Цель исследования* – изучение водохозяйственного комплекса г. Омска.

В ходе исследования проанализированы основные экологические требования к градостроительному развитию г. Омска, направления развития систем водохозяйственного комплекса города, определено качество питьевой воды в пяти административных округах г. Омска, сделаны выводы и даны рекомендации.

Город Омск входит в число пятнадцати российских городов с численностью населения, превышающей 1 млн чел. (на 1.01.2016 составляет 1 179, 958 тыс. чел.) [1].

Омск основан в 1716 г. и является одним из ведущих промышленных, транспортных, научно-образовательных и культурных центров России. Площадь города составляет 566,9 км<sup>2</sup>. Административно он разделен на пять округов: Кировский (КАО), Ленинский (ЛАО), Октябрьский (ОАО), Советский (САО) и Центральный (ЦАО). В административном центре проживает 59,1 % населения Омской области, причем начиная с 2012 г. численность населения растет как за счет увеличения рождаемости, так и за счет миграционных процессов. Плотность населения г. Омска составляет 2,07 тыс. чел./км<sup>2</sup> [1].

Формирование Омска как крупного города-миллионника связано с эвакуацией промышленных и оборонных предприятий во время Великой Отечественной войны и периодом интенсивной индустриализации Советского Союза. Пространственная структура города характеризуется обширными территориями промышленного использования, рассредоточенными по всей территории города, крупными спальными районами с небольшим культурно-административным центром и плохо развитыми местами досуга и развлечений. Ее характеризуют большие промежутки незастроенной территории между существующей и новой застройкой. Это повышает стоимость инфраструктуры, затрудняет последующее строительство общественных зданий и сооружений. Сложившаяся структура города не отвечает требованиям, предъявляемым к пространственной структуре со стороны нового базового процесса, необходимым для выполнения ключевых функций крупного мегаполиса.

В 2016 г. Омску исполняется 300 лет. В целях комплексного развития территории города принят Указ Президента РФ от 11 января 2007 г. № 24 «О праздновании 300-летия основания г. Омска». Разработан план основных мероприятий, связанных с подготовкой и проведением празднования юбилея города, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2008 г. № 2040-р (далее – План 300-летия). В соответствии с Планом 300-летия были выделены средства федерального и областного бюджетов на строительство объектов инженерной инфраструктуры и социальных объектов, на реставрацию объектов культурного наследия на территории г. Омска, реконструкцию улично-дорожной сети, модернизацию жилья.

Разработаны документы стратегического планирования и градостроительного развития, такие как Концепция стратегического развития города Омска, Концепция социально-экономического развития города Омска до 2025 г., постановление администрации города Омска от 9 июля 2014 г. № 938-п «О стратегии социально-экономического развития города Омска до 2025 г.».

Основными экологическими требованиями к градостроительному развитию Омска выделены [2]:

- 1) радикальное оздоровление городской среды в зонах ее устойчивого экологического дискомфорта, прежде всего в промрай-

онах, вдоль транспортных магистралей, в пределах санитарно-защитных территорий, в зонах активной антропогенной нагрузки (центральная часть г. Омска);

2) повышение комфортности среды жизнедеятельности, в том числе путем озеленения территории и улучшения микроклиматических условий в жилых и общественных зонах г. Омска.

Необходимыми условиями для выполнения представленных экологических требований к градостроительному развитию Омска являются в том числе:

- ликвидация зон экологического риска, создающих существенную угрозу безопасности здоровья жителей: реабилитация, реорганизация территорий несанкционированных свалок, захоронений отходов, повышенной радиоактивности, зоны загазованности и шумового дискомфорта, примагистральные полосы, зоны воздействий электромагнитных полей (ЭМП) и др.;

- полное оснащение предприятий г. Омска газо-, пыле- и водоочистным оборудованием, отвечающим прогрессивным экологическим стандартам;

- обеспечение стандартов качества питьевой воды и очистки производственных и коммунальных сточных вод и поверхностного стока.

Проблеме обеспечения качественной питьевой водой населения города и посвящено наше исследование, так как отставание России по средней продолжительности жизни населения от развитых стран в определенной мере связано с потреблением некачественной воды. Ущерб от потери здоровья населения в связи с потреблением некачественной питьевой воды в целом по России оценивается в 33,7 млрд руб. в год [3].

Вопросы обеспечения безопасности питьевого водоснабжения в России не оставались без внимания со стороны научной общественности и государственных структур. В разные годы был разработан ряд программ, в которых декларировались пути решения проблемы обеспечения населения России питьевой водой: Национальная программа «Вода России XXI века», федеральные целевые программы «Обеспечение населения России питьевой водой» (1999–2010), «Чистая вода» (2010–2017), включающие в себя комплекс предлагаемых мер (простая экономия и контроль со стороны

органов госнадзора, составление кадастра всех артезианских скважин и усиление контроля за качеством воды), «Экология и природные ресурсы», программы социально-экономического развития регионов РФ и др. Однако большинство этих программ не было реализовано. Причиной этого стало, прежде всего, общее падение экономики в стране, использование при разработке программ устаревших организационных и экономических подходов [4].

Основными проблемами водного хозяйства РФ в настоящее время являются: неудовлетворительное состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения, связанное с низким качеством подаваемой населению воды из-за загрязнения поверхностных и подземных вод, недостаточным использованием современных методов очистки питьевой воды, неудовлетворительным состоянием водопроводных сетей.

В последние годы были приняты еще несколько законов и программ, регулирующих водопотребление, в том числе: Федеральный закон РФ от 7 декабря 2011 г. №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»; Постановление Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. № 350. «О федеральной целевой программе “Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 годах”», в которых декларируется государственная политика в сфере водоснабжения и водоотведения, направленная, прежде всего, на охрану здоровья населения и улучшение качества жизни населения путем гарантированного обеспечения бесперебойного и качественного водоснабжения и водоотведения, повышения энергетической эффективности за счет экономного потребления воды.

Системы водоснабжения и водоотведения являются одними из важнейших составляющих жизнеобеспечения города. Инфраструктура водохозяйственного комплекса включает в себя системы водоснабжения населения г. Омска и пригородных поселков качественной питьевой водой, обеспечение промышленных предприятий водой для питьевых и производственных нужд, обеспечение водой на пожаротушение, а также прием, отвод и очистка сточных вод.

Перед Омской областью всегда стояла проблема дефицита водных ресурсов, и ее острота и напряженность нарастает с каждым годом. Река Иртыш является самой крупной артерией для пяти субъектов РФ и расположена на территории трех государств:

Китайской Народной Республики, Казахстана и Российской Федерации. КНР и Казахстан совместно с США ведут интенсивное гидростроительство в русле р. Иртыш без учета интересов России как водопользователя. На протяжении 1200 км выше г. Омска р. Иртыш не имеет притоков, поэтому вода р. Иртыш поступает в РФ практически из техногенных водохранилищ Синзян-Уйгурской ГЭС в КНР, Бухтарминской ГЭС, Усть-Каменогорской ГЭС и строящейся Шульбинской ГЭС в Казахстане.

Высокие темпы индустриализации Прииртышья на территории сопредельных государств изменили гидрологию р. Иртыш на территории России и привели к резкому колебанию показателей качества воды. Характерными загрязняющими веществами являются: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди. Неустойчивая загрязненность отмечается легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), азотом аммонийным, нитритным, фенолами и соединениями цинка. Наблюдаются случаи превышения ПДК соединений алюминия, пестицида пп-ДДЭ [5].

Серьезное влияние на водоснабжение в городе оказывает нерациональное использование питьевой воды. Так, при средневропейском расходе до 200 л/сут на 1 чел. фактический расход в Омске составляет более 300 л/сут на 1 чел. Ежесуточное водопотребление в Омске может достигать около 600 тыс. м<sup>3</sup>, из которых половину забирают жители, а примерно другую половину объема воды потребляют предприятия.

Омская городская система водоснабжения основана в 1915 г. 1 апреля 2005 г. было создано ОАО «ОмскВодоканал», которое получило в аренду на 25 лет всю городскую водопроводную систему (канализационные и водопроводные насосные станции и сети) и действует под управлением ГК «Росводоканал», крупнейшего частного оператора в сфере водоснабжения и водоотведения в России.

В 2006 г. по заказу ОАО «ОмскВодоканал» разработано технико-экономическое обоснование инвестиций в «Программу реабилитации и развития системы водоснабжения и водоотведения города Омска» на период 2007–2030 гг. Программа содержит конкретные предложения по реконструкции и развитию крупных замкнутых объектов; водозаборных, очистных сооружений, сис-

тем распределения воды и разводящих систем, системы сбора и водоотведения хозяйственно-бытовых стоков, очистных сооружений канализации. Основная цель инвестирования – обеспечение непрерывной, устойчивой, поэтапной реконструкции системы водоснабжения и водоотведения г. Омска и ее развитие в соответствии с показателями Генерального плана г. Омска на средние и долгосрочную перспективу [6].

Система водоснабжения г. Омска включает в себя технологический цикл от водозабора и подачи воды в город до системы очистки стоков. Система подготовки питьевой воды включает в себя сложные технологические процессы, основанные на физико-химических методах очистки и обеззараживания. Обработка природной воды состоит из ряда последовательных стадий: коагуляции, отстаивания, фильтрации, обеззараживания хлором.

Современные технологии очистки воды (реагентные, сорбционные, мембранные и др.) позволяют очистить воду от любых загрязнений, однако применение этих методов повышает стоимость очистки воды и не всегда целесообразно, исходя из местных условий водоподготовки [7].

В Омске система водоснабжения включает в себя: 3 водозабора из реки Иртыш с насосными станциями I подъема; 2 комплекса очистных сооружений водоподготовки общей мощностью 630 тыс. м<sup>3</sup>/сут; 15 крупных районных насосных станций и 89 повысительные насосные станции в микрорайонах; сети водопровода протяженностью 1621,3 км.

Система водоотведения г. Омска содержит: очистные сооружения общей производительностью 630 тыс. м<sup>3</sup>/сут с полной биологической очисткой сточных вод. На этапе биологической очистки в специальных сооружениях – аэротенках – грязь и вредные вещества поглощает сообщество микроорганизмов, которое специалисты называют «активный ил». Система многоступенчатой очистки позволяет возвращать в Иртыш воду более чистую, чем речная. Протяженность канализационных сетей 1174,1 км, насосных станций перекачки – 75 шт.

С 2005 г. в развитие системы водоснабжения и водоотведения инвестировано более 5 млрд руб. В 2015 г. за счет указанных средств приобретено современное оборудование и автотранспорт

для работы нескольких подразделений. В 2016 г. запланирован запуск нового цеха. Реализация проекта позволит полностью ликвидировать сброс в Иртыш неочищенных промывных вод.

Уже в 2012 г. модернизация производства привела к улучшению качества питьевой воды в распределительной сети г. Омска как по санитарно-химическим, так и микробиологическим показателям. Процент проб питьевой воды, не отвечающих санитарным нормам по санитарно-химическим показателям, снизился с 20,7 % в 2011 г. до 17,4 % в 2012 г., по микробиологическим показателям с 5,4 до 5,1 % соответственно [8].

В 2013 г. в Омске зафиксированы совсем небольшие отклонения – 0,4 % по микробиологическим показателям и 0,2 % по химическим показателям, тогда как санитарные правила и нормы допускают до 5 % проб с отклонениями [9].

Омск вошел в список тех немногих крупных городов России, в которых вода, прошедшая очистку на водоканале, является одной из чистейших. *Второй год Омск занимает четвертое место в России среди городов-миллионников по качеству питьевой воды* [10].

На 2016–2019 гг. одобрена новая Инвестиционная программа ОАО «ОмскВодоканал», направленная на реконструкцию и модернизацию сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения в Омске. Общий объем финансирования инвестпрограммы составляет 2,415 млрд руб. Ключевые проекты инвестиционной программы предприятия – это внедрение технологий электролиза поваренной соли при очистке воды и ультрафиолетового обеззараживания сточных вод, что позволит исключить из производственного процесса опасное вещество – хлор. Так как при обеззараживании воды хлором в очищаемой воде появляются летучие тригалометаны и другие хлорорганические соединения, которые признаны ВОЗ канцерогенами [11, 12].

Согласно закону о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, вода должна быть безопасна в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и должна обладать благоприятными органолептическими свойствами.

Нельзя недооценивать значения санитарной надежности систем питьевого водоснабжения, которая определяется как каче-



ством подготовки на очистных сооружениях транспортируемой воды, так и санитарным состоянием внутренней поверхности трубопроводов.

Воде, прошедшей все стадии очистки и обеззараживания на водопроводной станции, остается еще проделать длинный путь по километрам труб. В Омской области протяженность водопроводных сетей самая большая в России [9]. Чтобы ее обслуживать и развивать необходимы колоссальные средства.

Старение сетей может привести к ухудшению микробиологических и физико-химических показателей транспортируемой воды (несет избыток железа, способствующий развитию аллергических реакций, болезней крови) и другим неприятным последствиям: потере напора в трубопроводах, снижению их пропускной способности и к загрязнению окружающей среды.

К 300-летию города в рамках инвестиционной программы происходит замена столетних водопроводных труб в историческом центре города. Большая часть работ из 2200 м производится бестраншейным методом горизонтально-направленного бурения, который позволяет избежать разрушения автодорог [13]. В основном же в Омске применяют траншейные методы: метод «труба в трубе» – прокладка внутри старых трубопроводов новых, меньшего диаметра и метод «по старому следу» – замена трубопроводов с сохранением диаметра старой трубы или его увеличением.

Ситуация усугубляется тем, что в городе большой объем бесхозных сетей, требующих ремонта, которыми никто не занимался на протяжении десятилетий. Это, в основном, бывшие ведомственные коммуникации обанкротившихся предприятий, воинских частей, а также сети территорий, включенных в состав городской черты. Такие водопроводно-канализационные сети после оформления в муниципальную собственность администрация города передает на обслуживание «ОмскВодоканалу».

Но больше двух последних лет «ОмскВодоканал» и администрация города спорили в судах о величине арендной платы за переданное компании муниципальное имущество и удвоении платы в бюджет. При этом «реконструкция арендуемого имущества с 2014 г. не производилась, что привело к увеличению износа имущества» [14], а в бюджете Омска образовались неисполненные доходы.

В рамках госбюджетной темы на кафедре прикладной информатики и математики ОГИС (секция естественных наук) на протяжении 5 лет исследовали качество питьевой воды в системе ЖКХ г. Омска. Ежегодно анализировали от 100 до 120 проб питьевой воды централизованной системы холодного водоснабжения ЖКХ по каждому административному округу.

Выбор показателей контроля качества питьевой воды осуществляли по результатам теоретического анализа информационных источников и в соответствии с ГОСТ Р 52232–98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

Существующие методы оценки качества питьевой воды в основном сводятся к сопоставлению уровней фактического содержания различных химических веществ с гигиеническими нормативами, хотя разработаны и другие методы. Например, метод интегральной оценки безвредности питьевой воды, основанный на расчете единого оценочного показателя, учитывающий разнонаправленное действие веществ, обладающих токсическим, канцерогенным и ольфакторно-рефлекторным эффектами. В основу данного расчета положена методология оценки риска для здоровья [15].

Исследования проводили по органолептическим показателям воды: мутность, прозрачность, запах, цветность, электропроводность, pH в соответствии с ГОСТ 3351–74. Методами аналитической химии исследованы химический состав: общая щелочность, кислотность, жесткость по ГОСТ 4151–72, содержание хлоридов по ГОСТ 4245–72, сульфат-ионов по ГОСТ 4389–72, окисляемость. Биогенный состав: содержание ионов аммония, нитритного и нитратного азота, ионов железа по ГОСТ 4011–72.

Для физико-химического анализа качества воды применяли: pH-метр pH-150МИ с набором электродов, pH-метр/иономер ЭКОТЕСТ 120/АТС, кондуктометр HANNA модель DIST 5 и спектрофотометр ПЭ 5300В.

При отборе проб учитывали: место расположения дома, возраст дома, сезон года. Возраст объектов исследования составлял от 5 до 50 лет. При этом в домах старше 15 лет учитывался фактор наличия капитального ремонта системы водоснабжения (в период до 5 последних лет). В 2014–2015 гг. учитывали материалы Региональной программы капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Омской

области, на 2014–2043 гг. Согласно программе в 2014–2015 гг. ремонт системы холодного водоснабжения (ХВС) осуществлен в 1063 домах, что составило 20,5 %. На 2016–2017 гг. запланировано еще 2025 домов, или 39,1 %. В данной работе проанализированы пробы питьевой воды, взятые во всех административных округах г. Омска, в помещениях различного назначения: жилые помещения многоквартирных домов и частного сектора, предприятия гостиничного сервиса, общежития, детские сады.

При контроле качества питьевой воды у отдельных потребителей услуг количество отклонений от СанПиН 2.1.4.1074–01 по запаху, цветности, мутности, рН, содержания общего железа варьировалось от 1 до 33 %. Для отдельных точек исследования анализ проб повторяли в разные периоды года для получения достоверных результатов.

В таблице приведены данные исследований за 2013 и 2015 гг., в которые произошел резкий скачок качества водоподготовки и водоснабжения (водопользования) в ЖКХ г. Омска.

Анализ результатов показал значительно большее количество отклонений по санитарно-химическим показателям в пробах, взятых из кранов потребителей, по сравнению с официальными данными в точках водозабора и распределительной сети. При этом необходимо отметить, что не обнаружена какая-либо зависимость качества воды от типа помещения (жилые помещения многоквартирных домов и частного сектора, предприятия гостиничного сервиса, общежития, детские сады), однако наблюдается корреляция отклонений с возрастом дома и временем замены внутридомовых систем водоснабжения (рисунок).

Процент проб воды, имеющих отклонения  
от СанПиН 2.1.4.1074–01

| Показатель      | Административные округа |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | ЦАО                     |      | САО  |      | ЛАО  |      | КАО  |      | ОАО  |      |
|                 | Год строительства дома  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                 | 2013                    | 2015 | 2013 | 2015 | 2013 | 2015 | 2013 | 2015 | 2013 | 2015 |
| Запах при 20 °С | 17                      | 5    | 33   | 6    | 32   | 4    | 19   | 8    | 25   | 14   |
| Цветность       | 15                      | 5    | 29   | 8    | 17   | 14   | 25   | 3    | 11   | 2    |
| Мутность        | 15                      | 7    | 30   | 5    | 16   | 6    | 13   | 3    | 9    | 3    |
| рН              | 13                      | 7    | 26   | 4    | 4    | 12   | 12   | 9    | 4    | 3    |
| Железо общее    | 7                       | 1    | 8    | 1    | 5    | 1    | 8    | 2    | 5    | 1    |

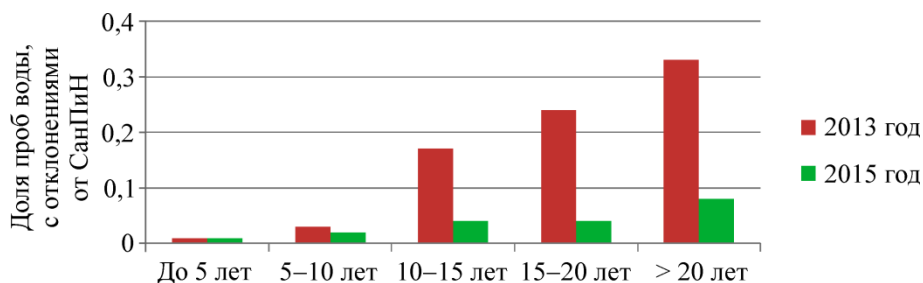


Рис. Динамика показателей качества питьевой воды от возраста помещения, с учетом ремонта (2015 г.) систем ХВС зданий с возрастом более 20 лет

Кроме того, обнаружено увеличение доли отклонений по запаху во время весеннего паводка, с преобладанием запаха хлора. Очевидно, это связано с сезонным повышением применяемого количества хлора ОАО «ОмскВодоканал» для надежной дезинфекции очищаемых вод. В процессе хлорирования тенденция к возникновению осязаемого едкого запаха треххлористого азота, при более высоких его концентрациях, наблюдается при значениях рН менее 7,0. В ЛАО отклонения по запаху наиболее ярко выражены, что может быть связано с близостью водозаборной станции.

Все отклонения рН наблюдали в сторону кислой среды. Причем также просматривается четкая корреляция с возрастом помещения. Химические вещества попадают в питьевую воду вследствие выщелачивания их из стенок водопроводных труб и коррозионных процессов. В результате процессов гидролиза по слабому катиону (железо и др.) среда смещается в кислую область. Установить непосредственную зависимость между состоянием здоровья человека и значением рН питьевой воды невозможно ввиду того, что рН является обобщенным показателем и зависит от других аспектов качества питьевой воды.

Повторный контроль образцов питьевой воды, взятых после замены водоподающих сетей, показал улучшение исследуемых характеристик, что еще раз указывает на необходимость более интенсивного ремонта и замены разводящих сетей в г. Омске.

По данным ЦГСЭН и ОАО «ОмскВодоканал», пробы питьевой воды перед выходом в распределительную сеть города соответствуют нормам СанПиН 2.1.4.1074-01. Однако обнаруженные в отдельных пробах воды отклонения по запаху, цветности, мутности,

pH и содержанию железа указывают на неблагоприятное состояние транспортировки и подачи питьевой воды абонентам с использованием централизованных систем холодного водоснабжения.

*Выводы.* Пространственная структура является важнейшим аспектом планирования развития города. Она обуславливает степень сегрегации населения, эффективность транспортной системы, качество городской среды и многое другое. Омск и территории, предполагаемые к включению в городской округ, располагают развитой инфраструктурой существенно дифференцированной по качеству в административных округах города.

В Омске разветвленная, большая по протяженности водопроводная сеть, для повышения надежности которой необходима реконструкция и строительство новых сетей с использованием современных труб из полиэтилена, высокопрочного чугуна, стеклопластика и современных методов прокладки, увеличения емкости резервуаров питьевой воды, зонирования системы водоснабжения.

Физико-химические исследования проб питьевой воды в жилых помещениях г. Омска показали незначительные отклонения от соответствующих норм СанПиН 2.1.4.1074–01 при удовлетворительном качестве водоподготовки (ОАО «ОмскВодоканал»).

Неудовлетворительное состояние водонесущих коммуникаций оказывает существенное влияние также на ухудшение техногенной структуры городских территорий. Физический износ сетей водоснабжения в г. Омске составляет около 70 %, а канализационных коллекторов – 65 %. Часть сетей водоснабжения и водоотведения имеет 100 % износ. Следовательно, необходимо продолжить инвестиционные вложения в систему ЖКХ и ускорить процесс замены и ремонта системы питьевого водоснабжения г. Омска.

Необходимо продолжить данное исследование для получения полной и достоверной информации о качестве окружающей среды г. Омска и выработки совместных действий с администрацией для обеспечения экологической безопасности города.

Результаты исследований ежегодно направляются в Министерство природных ресурсов и экологии Омской области и становятся неотъемлемой частью мер, направленных на обеспечение экологической безопасности. Экологическая безопасность и защита окружающей среды – одна из приоритетных задач, стоящая перед каждым человеком, думающим о будущем.

В целях обеспечения экологической безопасности в состав целевых параметров устойчивого развития необходимо включить характеристики состояния окружающей среды, экосистем и охраняемых территорий, а также показатели качества ЖКХ.

### Библиографический список

1. Среднегодовая численность населения Омска [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.admomsk.ru/web/guest/progress/budget/open/development/population> (дата обращения: 25.02.2016).
2. Концепция социально-экономического развития города Омска до 2025 г.: утв. в составе Генерального плана города Омска Решением Омского городского Совета от 25 июля 2007 года № 43. – Омск, 2007.
3. Доклад о разработке национальной программы [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pandia.ru/text/77/195/41893.php> (дата обращения: 25.02.2016).
4. Федеральная целевая программа «Чистая вода» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nprvo.ru/water/program/> (дата обращения: 25.02.2016).
5. Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2014 год / М-во природ. ресурсов и экологии Омской обл. – Омск: Стивэс (ИП Лаврив С. И.), 2015. – 258 с.
6. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Омской области в 2007 г. / М-во промысл. политики, транспорта и связи Омской обл. – Омск: Манифест, 2008. – 200 с.
7. Душкин С.С., Благодатная Г.И. Разработка научных основ ресурсосберегающих технологий подготовки экологически чистой питьевой воды: моногр. / Харьк. нац. акад. город. хоз-ва. – Харьков, 2009. – 95 с.
8. О состоянии и об охране окружающей среды Омской области в 2012 году / М-во природ. ресурсов и экологии Омской обл. – Омск: Наука, 2013. – 192 с.
9. ОАО «ОмскВодоканал» ресурсосбережение и экология // Экологическая безопасность производства: материалы II Экологического форума Омской области. – Омск: Омск кн. изд-во, 2014. – С. 30–33.
10. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Первые места в экологическом рейтинге российских городов за 2014 г. заняли Москва, Горно-Алтайск и Краснодар [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=141902> (дата обращения: 25.02.2016).
11. Эффективность и экономическая целесообразность промышленных методов обеззараживания сточных вод / А.Д. Смирнов, А.И. Бивалькевич, А.К. Стрелков, Б.Е. Бреслов // Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. – № 1. – С. 34–41.
12. Ультрафиолетовое излучение – современный способ обеззараживания сточных вод / С.В. Костюченко, В.Л. Баранов, А.А. Ткачев // Водоснабжение и санитарная техника. – 2015. – № 3. – С. 36–43.
13. Анализ технологий реновации водопроводных и водоотводящих трубопроводов / М.А. Авдеева, Я.С. Луферчик, А.В. Рязанов, О.И. Ручкина // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2014. – № 4. – С. 84–106.

14. Мэрия договорилась с «ОмскВодоканалом» по арендной плате в бюджет [Электронный ресурс]. – URL: [http://omskregion.info/news/40378-meriya\\_dogovorilas\\_s\\_omskvodokanalom\\_po\\_arendnoy\\_p/](http://omskregion.info/news/40378-meriya_dogovorilas_s_omskvodokanalom_po_arendnoy_p/) (дата обращения: 16.03.2016).

15. Интегральная оценка питьевой воды по показателям химической безвредности на основе методологии оценки риска для здоровья населения / А.В. Киселев, А.В. Мельцер, Н.В. Ерастов // Профилактическая и клиническая медицина. – 2011. – № 3. – С. 284–288.

## References

1. Srednegodovaya chislennost' naseleniya Omska, available at: <http://www.admomsk.ru/web/guest/progress/budget/open/development/population> (accessed 25 February 2016).

2. Kontsepsiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya goroda Omska do 2025 goda [The concept of socio-economic development of Omsk city until 2025]. Omsk, 2007.

3. Doklad o razrabotke natsional'noj programmy, available at: <http://www.pandia.ru/text/77/195/41893.php> (accessed 25 February 2016).

4. Federal'naya tselevaya programma "Chistaya voda", available at: <http://www.nprvo.ru/water/program> (accessed 25 February 2016).

5. Doklad ob ekologicheskoy situatsii v Omskoj oblasti za 2014 god [The report on the environmental situation in the Omsk region in 2014]. Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii Omskoj oblasti. Omsk: Stives (Yip Lavrov S. I.), 2015. 258 p.

6. Doklad o sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchej sredy Omskoj oblasti v 2007 godu [The report on the environmental situation in the Omsk region in 2007]. Ministerstvo promyshlennoj politiki, transporta i svyazi Omskoj oblasti. Omsk: Manifesto, 2008. 200 p.

7. Dushkin S.S., Blagodatnaya G.I. Razrabotka nauchnykh osnov resursosbergayushchikh tekhnologiy podgotovki ekologicheskoi chistoi pit'evoy vody [Development of scientific bases of resource-saving technologies of preparation of clean drinking water]. Kharkov, 2009. 95 p.

8. O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Omskoj oblasti v 2012 godu [The report on the environmental situation in the Omsk region in 2012]. Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii Omskoj oblasti. Omsk: Nauka, 2013. 192 p.

9. OAO «OmskVodokanal» resursosberezhenie i ehkologiya ["OmskVodokanal" resource-saving and environment]. *Materialy II Ecological forum Omskoj oblasti Environmental security*. Omsk: Omsk knizhnoe izdatelstvo, 2014, pp. 30–33.

10. Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii Rossijskoj Federatsii. Pervye mesta v ekologicheskom rejtinge rossijskikh gorodov za 2014 g. zanyali Moskva, Gorno-Altajsk i Krasnodar, available at: <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=141902> (accessed 25 February 2016).

11. Smirnov A.D., Bivalkevich A.I., Strelkov A.K., Breslow B.E. Effektivnost' i ekonomicheskaya tselesoobraznost' promyshlennykh metodov obezzarazhivaniya stochnykh vod [The effectiveness and economic feasibility of industrial methods of disinfection of sewage]. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika*, 2012, no. 1, pp. 34–41.

12. Kostyuchenko S.V., Baranov V.L., Tkachev A.A. Ul'traioletovoe izluchenie – sovremennyy sposob obezzarazhivaniya stochnykh vod [Ultraviolet radiation - a modern method of disinfecting sewage]. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika*, 2015, no. 3, pp. 36–43.

13. Avdeeva M.A., Luferchik Y.S., Ryazanov A.V., Russinova O.I. Analiz tekhnologij renovacii vodoprovodnyh i vodootvodyashchih truboprovodov [Analysis of technologies of renovation of water supply and sewerage pipelines]. *Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika*, 2014, no. 4, pp. 84–106.

14. Meriya dogovorilas s «OmskVodokanalom» po arendnoj plate v byudzhet [http://omskregion.info/news/40378meriya\\_dogovorilas\\_s\\_omskvodokanalom\\_poarendnoy\\_p/](http://omskregion.info/news/40378meriya_dogovorilas_s_omskvodokanalom_poarendnoy_p/) (accessed 16 March 2016).

15. Kiselev A.V., Meltzer A.V., Erastov N.V. Integral'naya otsenka pit'evoy vody po pokazatelyam khimicheskoy bezvrednosti na osnove metodologii otsenki riska dlya zdorov'ya naseleniya [Integral assessment of drinking water in terms of the chemical safety based on risk assessment methodologies for public health]. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsine*, 2011, no. 3, pp. 284–288.

Получено 24.03.2016

**E. Tyumentseva, V. Shtabnova**

## **QUALITY CONTROL OF WATER SUPPLY SYSTEM FOR ECOLOGICAL SAFETY OF OMSK**

The land use planning strategy of Omsk is based on ecologically-related requirements to its urban development. Omsk has a well-developed infrastructure widely differentiated in quality of administrative city districts. There is an analysis of generic problems of drinking water supply of Russian population and specific issues of water supply in Omsk, water purification technologies at OAO “OmskVodokanal”, investment-based development program for Omsk water industry. Omsk has a long, branched water supply system that needs reconstruction and construction of new tube networks made of up-to-date materials and application of innovative construction technologies. There is data on many-year monitoring of centralized city drinking water supply system for organoleptic, physical and chemical indexes in premises used for different purposes. Examination of drinking water samples from Omsk housing showed slight deviations from sanitary regulations and standards and satisfactory water quality (OAO “OmskVodokanal”). The data is a part of monitoring of drinking water quality for efficient investments into development of city water supply systems.

**Keywords:** water management system, Omsk, urban development, water consumption, drinking water quality.



**Тюменцева Евгения Юрьевна** (Омск, Россия) – канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики, Омский государственный институт сервиса (644099, г. Омск, ул. Певцова, 13, e-mail: [tumenceva1@yandex.ru](mailto:tumenceva1@yandex.ru)).

**Штабнова Валентина Леонидовна** (Омск, Россия) – канд. хим. наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики. Омский государственный институт сервиса (644099, г. Омск, ул. Певцова, 13, e-mail: [stabnova5vl@rambler.ru](mailto:stabnova5vl@rambler.ru)).

**Tyumentseva Evgeniya** (Omsk, Russian Federation) – Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Omsk State Institute of Service (644099, Omsk, Pevtsova str., 13, e-mail: [tumenceva1@yandex.ru](mailto:tumenceva1@yandex.ru)).

**Shtabnova Valentina** (Omsk, Russian Federation) – Ph.D. in Chemical Sciences, Associate Professor, Omsk State Institute of Service (644099, Omsk, Pevtsova str., 13, e-mail: [stabnova5vl@rambler.ru](mailto:stabnova5vl@rambler.ru)).