

DOI 10.26105/SSPU.2022.81.6.013
УДК 628.1:94(571.122)"1992/2020"
ББК 38.761г+63.3(2Рос-6Хан)63-2

Т.М. ДЖАРЧЫЕВ **О ВОДОСНАБЖЕНИИ ГОРОДОВ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО
ОКРУГА — ЮГРЫ В 1992–2020 ГГ.**

T.M. DZHARCHYEV **ON WATER SUPPLY IN THE CITIES
OF KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS
OKRUG — YUGRA IN 1992–2020.**

*В статье рассматриваются проблемы водообеспечения и водоочистки
городов Ханты-Мансийского автономного округа — Югры
(далее ХМАО — Югра) в постсоветский период.*

В статье подчёркнуто, что обильные водные ресурсы автономного округа зачастую невозможно было использовать для водообеспечения — не только для питья, но и для технических нужд в хозяйстве и в быту, поскольку они содержали недопустимое количество железа, некоторых других тяжёлых металлов, марганца, биогенных веществ и т.д. и, соответственно, нуждались в серьёзных мероприятиях по очистке воды, для чего требовалось строительство водоочистных сооружений. Целью статьи является реконструкция реальной истории процесса водоснабжения в городах округа в последние 30 лет.

Среди использованных в работе источников значительно место занимают данные Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в частности, доклады данной правительству РФ «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в ХМАО — Югре» и сведения, взятые из документов и архивов соответствующих служб (ЖКХ, энергетики, природных ресурсов и др.) городских администраций округа.

Основываясь на модернизационной методологической парадигме и используя идеографический, историко-сравнительный и другие конкретно-исторические методы, а также исторический и логический принципы исследования, автор приходит к выводу, что главными проблемами в связанных со снабжением городов водой отраслях ЖКХ были в рассматриваемый период, помимо проблем загрязнения воды и недостаточной её очистки (что негативно сказывается и на санитарно-эпидемиологическом состоянии), также большая степень износа водопроводных сетей и устарелость как оборудования, так и способов водоочистки, что также сказывается на чистоте воды, которой снабжают города. Автор впервые указывает на возможность решения проблем водообеспечения и водоочистки с помощью системы «Умный город», тех её аспектов, которые связаны с водоснабжением. Однако пока данная система получила распространение лишь в 4–5 так называемых «пилотных» городах.

The article deals with the problems of water supply and water treatment of the cities of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Yugra (hereinafter named as ХМАО — Yugra) in the post-Soviet period.

The article emphasizes that the abundant water resources of the district were often impossible to use for water supply — not only for drinking, but also for technical needs in the

household and in everyday life, since they contained an unacceptable amount of iron, some other heavy metals, manganese, nutrients, etc. and, accordingly, needed serious measures for water purification, which required the construction of water treatment facilities. The purpose of this article is to reconstruct the real history of the water supply process in the cities of the county during the last 30 years.

Among the sources used in the work, the materials of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being occupy a significant place, in particular, the reports given to the Government of the Russian Federation «On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug" and information taken from documents and archives of relevant services (housing, energy, natural resources, etc.) city administrations of the district.

Based on the modernization methodological paradigm and using ideographic, historical-comparative and other specific-historical methods, as well as historical and logical principles of research, the author comes to the conclusion that the main problems in the housing and communal services industries related to the supply of water to cities during the period under review, in addition to the problems of water pollution and insufficient purification (which negatively affects the sanitary and epidemiological condition), also a large degree of wear of water supply networks and the obsolescence of both equipment and methods of water treatment, which also affects on the purity of the water that the cities supply. For the first time, the author points out the possibility of solving the problems of water supply and water treatment with the help of the "Smart City" system, those aspects of it that are related to water supply. However, so far this system has become widespread only in 4–5 so-called "pilot" cities.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: водообеспечение городов, качество воды, поверхностные воды, питьевое водоснабжение, водоочистка, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, реки.

KEY WORDS: urban water supply, water quality, drinking water supply, water treatment, Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra, rivers.

ВВЕДЕНИЕ. Водные запасы ХМАО — Югры на первый взгляд очень велики, и обеспеченность ими значительно превосходит средний уровень по России. Так, по подсчётам, запасы подземных вод (прогнозные ресурсы) округа составляют 94 657 тыс. кубометров в сутки — примерно две трети (66,39%) таковых всего Уральского федерального округа и почти девятая часть (11,88%) общероссийских. К этому надо добавить ресурсы речной воды — 311,6 тыс. кубометров в год на человека, в пять раз больше средних показателей по федеральному округу и в 10 раз — среднероссийских [28].

ЦЕЛЬ статьи — проанализировать качество водоснабжения городов ХМАО-Югры в 1992–2020 гг.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ: мы опирались на данные Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в частности, доклады данной правительству РФ «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в ХМАО — Югре» и сведения, взятые из документов и архивов соответствующих служб (ЖКХ, энергетики, природных ресурсов и др.) городских администраций округа. Были использованы модернизационная методологическая парадигма и идеографический, историко-сравнительный методы, а также исторический и логический принципы исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В связи сподписанием в 1992 г. Федеративного договора «О разграничении предметов ведения и полномочий между федеральными органами государственной власти Российской Федерации и органами власти автономной области, автономных округов в составе Российской Федерации» и принятием в следующем

году Конституции РФ (тогда ещё РСФСР), в ст. 70 которой, как и в Договоре 1992 г., были чётко разграничены полномочия Центра и субъектов Федерации, в том числе в вопросах использования ресурсной базы субъектов (в том числе водных ресурсов), экологической политики и работы системы ЖКХ, как власти субъектов Федерации, так и местные получили достаточно широкие властные полномочия в том числе и в этих вопросах. Соответственно, за водобеспечение городов и за решение связанных с этим вопросом проблем отвечают в первую очередь органы власти субъектов, в нашем случае — Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики ХМАО — Югры [16, с. 158].

26 мая 1993 г., также согласно ст. 70 Конституции, было изменено и дополнено Постановление Главы администрации ХМАО — Югры в плане распределения средств, уплаченных хозяйствующими субъектами за загрязнение окружающей среды и иные связанные с экологией правонарушения. Теперь 60% этих средств должны были идти финансирование местных (городских и районных) природоохранных мероприятий, остальные суммы перечислялись в экологический фонд округа; последний, в свою очередь, четверть поступивших средств перечислял в «Федеральный экологический фонд», а остальное предназначалось для финансирования окружных природоохранных мероприятий. Эти изменения заложили основу самостоятельной экологической политики правительства ХМАО [16, с. 158].

Специфика ХМАО — Югры как нефтедобывающего региона привела к тому, что проблемы экологии (в число которых входит и проблема водоочистки как основа качественного водобеспечения населения) имела и имеет особо важное значение как одна из важнейших санитарно-медицинских и многих других проблем жизнеобеспечения, связанных и не связанных с ними, например, таких, как закрепление трудовых ресурсов в регионе, создание комфортного социального климата и многих других. По этой причине власти округа не могут не считать вопросы водобеспечения одним из приоритетных направлений своей деятельности. Для Ханты-Мансийского автономного округа — Югры эта проблема всегда была значимой.

Для решения насущных задач водоснабжения и водоотведения в 1997 году Думой округа была разработана и принята окружная программа «Обеспечение качественной питьевой водой населения Ханты-Мансийского автономного округа», направленная на модернизацию, реконструкцию, строительство объектов водоснабжения и водоотведения. В рамках её реализации в городах и сельских населённых пунктах за десять следующих лет было вновь построено или радикально обновлено 390 км водопроводных и 129,5 км канализационных сетей, а также очистные водопроводные и канализационные сооружения мощностью около 120 тыс. м³/сутки и более 130 тыс. м³/сутки соответственно. В результате показатель доли населения автономного округа, обеспеченного качественной питьевой водой, на 1 января 2009 г. составил 68%, что на 20% выше уровня 1997–1998 гг. [9].

В последующее десятилетие в округе и на местах продолжалась активная работа по улучшению водобеспечения населения округа. Основу как питьевого, так и хозяйственно-бытового водоснабжения ХМАО всегда составляли подземные воды, причём их доля неуклонно и быстро возрастала. Так, ещё в 2010 г. лишь чуть более 30% забираемой для этих целей воды (353,11 из 1174,17 млн м³) давали подземные источники, а уже в 2015 г на их долю из 2855,99 млн м³ приходилось уже 1827,39 млн м³, или 63,98%. На 2020 год этот показатель составил уже 76%.

Причина этого — в относительно высоком (сравнительно с поверхностными водами) и при этом стабильном качестве подземных вод, в первую очередь, меньшим уровнем их загрязнения [20].

Достаточно расхожей (в том числе и среди ряда специалистов) является точка зрения, что причина загрязнения поверхностных вод — в сырьевой специфике региона, то есть

в добыче нефти как основе экономики. Есть, однако, факты, которые дают основания полагать, что это не совсем так.

Так, уровень загрязнения р. Ваховский Еган за 1990-е — первую половину 2000-х гг. снизился почти в пять раз по нефтяным углеводородам и почти в четыре раза по хлоридам [2, с. 15] при том, что на протяжении двух третей этого периода (с середины 1990-х гг.) добыча нефти в ХМАО — Югре непрерывно росла и за 1996–2007 гг. выросла вдвое, достигнув 278,4 млн. т. в 2007 г. [12, с. 16; 29, с. 45].

Помимо всего прочего, несколько преувеличена роль в проблемах водоснабжения не только нефтедобычи, но и вообще антропогенного фактора. Неверно было бы объяснять низкое качество поверхностных вод в ХМАО — Югре только хозяйственно-экономическими причинами. Свою лепту вносит и природа: в водах округа высока концентрация, например, растворённого органического вещества и особенно железа и марганца; имеются и другие проблемы — например, повышенная цветность. Причиной всех этих факторов является вымывание составляющих основу этих процессов химических элементов [4, с. 15], особенно в период разливов воды.

Также в числе причин надо указать на большую долю в водных запасах округа болотных вод. Для последних характерна ещё более высокая, чем в водах речных и озёрных, кислая реакция среды, повышенное содержание органических веществ, а также большая интенсивность весенних разливов, во время которых многие обычно не связанные друг с другом водоёмы на время превращаются в единое водное пространство, что приводит к попаданию (часто в значительных масштабах) из одних водоёмов в другие некоторых изначально нехарактерных для них химических элементов, например, железа и марганца [2, с. 15].

Кроме того, не надо сбрасывать со счетов и то, что ХМАО — отнюдь не единственный субъект Федерации, ответственный за загрязнение протекающих по его территории рек. Немалый вклад вносит и сброс в реки сточных вод из регионов, расположенных выше по течению. Так, в Оби выше Нижневартовска, то есть при входе реки в ХМАО из соседней Томской области, в середине 2000-х гг. содержание меди нефтепродуктов было выше предельной нормы семь раз, фенолов — в десять, особенно скверной была ситуация с нефтепродуктами, по ним этот показатель был превышен в 35 раз. Десять лет спустя только за 2016–2017 гг. выросла в 1,8–2 раза концентрация хлоридов [11], хотя в последнем случае непонятно, чья вина больше — ХМАО или регионов, расположенных выше по течению. Несколько менее пагубна для округа экология Иртыша и других рек его бассейна, но и там ситуация обстояла не лучшим образом. Так, вода в р. Туре в начале 2000-х гг. оценивалась как «чрезвычайно грязная», в 50% она не отвечала ГОСТам, особенно ниже Тюмени [15, с. 50].

Добавим к сказанному, что далеко не всегда можно провести чёткую грань между влиянием на экологию природных и антропогенных факторов. Достаточно часто их влияние оказывается сопряжено друг с другом. Так, если во время весенних разливов многие водоёмы на время превращаются в единое водное пространство, то, например, в озёрах Самотлорской группы и в Оби, согласно исследованиям В.В. Александровой 2002–2007 гг., этот процесс приводит к попаданию (часто в значительных масштабах) из одних водоёмов в другие продуктов экономической деятельности человека (нефтедобычи и не только), например, тяжёлых металлов (которые при определённых условиях могут быть токсичны), органических вещества и нефтепродуктов [1, с. 4–5].

Помимо местных природных и экономических особенностей, немалое значение имеют и связанные с водобеспечением общероссийские проблемы. В первую очередь следует упомянуть старость и изношенность систем водоснабжения. В 2008 г. в среднем по ХМАО — Югре водопроводные сети были изношены примерно на 50%, а, например,

в Лангепасе, Лянторе, Нефтеюганске — более чем на 60%. Среднеокружная норма потерь воды составляла 18%, однако в целом ряде городов и посёлков, таких, как Белоярский, Пыть-Ях, Югорск, Советский, Лянтор достигала 30% и выше [19].

Также надо сказать и о том, что не отвечали санитарно-эпидемиологическим требованиям многие зоны санитарной охраны (далее ЗСО) мест водозабора. Этот показатель за 2010-е гг., однако, существенно улучшился. Так, в 2009 г. не указанным нормам соответствовало более 30% ЗСО, а к 2013 г. этот показатель снизился до 27,5% (из 189 источника централизованного питьевого водоснабжения не отвечали санитарно-эпидемиологическим требованиям 52); к 2020 г. этот показатель составил всего 12% (23 ЗСО из 191) [5, 6, 7].

Значение всех перечисленных факторов возрастало и возрастает по мере развития урбанизационных процессов. Эти процессы, которые влекут за собой преобразование ландшафта и ряд других изменений, оказывают на экологию значительное влияние, как правило, негативное, ибо сопровождаются изъятием из естественных природных процессов ряда земельных и водных ресурсов, массовым производством отходов и т.д. [8, с. 5-12; 26, с. 102-103]. Применительно к ХМАО — Югре всё это усугубляется как процессами нефтедобычи, так и местной природной спецификой, в том числе и в плане водообеспечения. Выше говорилось, что в силу загрязнённости поверхностных источников воды возрастает роль источников подземных, но и там не всё благополучно. Так, по состоянию на 2019 год качество сырой воды подземных источников в округе также не всегда соответствовало нормативным требованиям, например, по содержанию железа, марганца, цветности, а в отдельных скважинах по мутности — фтору, окисляемости, сероводороду, азоту аммония [10].

Проблема уже с середины 1990-х гг. начала решаться не только на окружном уровне, но и на местах, где власти иногда даже опережали в данном вопросе окружные. Пионером стал г. Сургут, администрация которого уже в 1995 г. определила, после комплексного обследования системы водоочистки, основные меры по её реконструкции, затрагивавшие самые разные стороны функционирования системы. Важность проблемы подчёркивает то, что в городском Департаменте по земледелию, природопользованию и экологии был создан отдел по очистке воды. На следующий год сходная программа начала реализовываться и в Ханты-Мансийске [17, с. 201].

Из практических шагов по реализации этих программ надо отметить начатую в 1997 г. в Сургуте реконструкцию станций водоочистки. В это время в подземных водах Сургута было превышено содержание кремния, аммонийного азота, метана, свободной углекислоты, а по железу норма была превышена более чем в восемь раз — до 2,5 мг/л вместо 0,3 мг/л. Системы водоочистки не справлялись с возросшими современными требованиями. Отметим, что городская администрация привлекла к решению задачи ряд специалистов из ведущих научных учреждений не только Тюменской области, но других регионов.

Реконструкция включала начало применения водовоздушной промывки, капитальную модернизацию воздухораспределительной и дренажной распределительной систем, а также и строительство станции дегазации, позволившей предварительно готовить воду к более качественному фильтрованию. Сам процесс фильтрования включал использование фильтров из двухметрового слоя специально отобранного для этой цели чистейшего кварцевого песка, а также кислородное окисление. Результатом стало снижение до нормы всех упомянутых выше примесей [17, с. 202-204; 22].

Ещё два года спустя, в 1999 г., в Сургуте вместо обычного до того хлорирования воды, признанного экологически вредным, было введено обеззараживание воды при помощи ультрафиолетовых лучей, для получения которых использовались специальные облучатели. Как результат, уже к концу года сургутская водопроводная вода стала самой чистой в Тюменской области — она почти полностью отвечала всем санитарным нормам [18, с. 40-43].

Контроль за качеством воды по ситуации на первую треть 2000-х гг. осуществляли две организации: производственная химико-бактериологическая лаборатория, имевшая полномочия от Государственного комитета по стандартизации, метрологии и сертификации, и Сургутский центр санитарно-эпидемиологического надзора [14, с. 17].

Что касается Нижневартовска, то его водобеспечение, как хозяйственно-питьевое, так и производственное, в отличие от большинства других городов, осуществлялось в основном за счёт поверхностных вод р. Вах [13, с. 83; 20]. По данным городской специнспекции государственного экологического контроля, в 2003 г. загрязнённость реки по большинству показателей была близка к норме — например, по нефтепродуктам этот показатель колебался (очевидно, в зависимости от мест проверки) от 0,46 до 1,42 ПДК, по ионам аммония — от 0,7 до 1,52 ПДК, и только концентрация железа была недопустимо высокой, превышая норму примерно на порядок и более (от 8,7 до 23,5 ПДК) [13, с. 84].

Ситуация с концентрацией железа очень портила всю ситуацию; кроме того, недопустимо высока была и концентрация марганца — содержание в воде того и другого превышало ПДК даже после очистки. Всё это было констатировано в 2004 г. на специальном совещании в городской службе госсанэпиднадзора с участием медиков, специалисты коммунальных служб и руководителей промышленных предприятий. Один из руководителей городской системы водоснабжения вынужден был признать, что «река Вах не соответствует даже третьей категории источников водоснабжения». Особенно ухудшалась ситуация весной, когда талые воды смывали отходы нефтедобычи. Для борьбы с этим в период половодья приходилось, например, использовать в качестве дополнительных мер дорогостоящие химические реагенты. Но и после этого качество воды не удовлетворяло принятым стандартам. Поэтому на том же совещании специалисты констатировали необходимость полной реконструкции водоканала, в частности, необходимость строить наземные очистные сооружения. Соответствующий проект разрабатывался, но не удавалось решить вопрос с его финансированием [23].

Важным шагом по решению проблемы повышения качества питьевой воды в масштабах округа в целом стало принятие 1 декабря 2009 г. Постановления Правительства ХМАО — Югры № 318-П «О долгосрочной целевой программе ХМАО — Югры «Чистая вода» на 2010–2020 годы». К тому времени централизованным водоснабжением было обеспечено 90,5% населения округа, в том числе 95,7% в городах. Однако качество обеспечения далеко отставало от этого показателя: качественной питьевой водой было обеспечено лишь чуть более двух третей населения (68,3%).

В частности, Нижневартовску в рамках реализации программы до 2020 г. был выделен 1 млрд руб., предназначенных для строительства новых объектов водоснабжения и водоотведения и реконструкцию и модернизацию, уже имеющихся [19].

Летом 2011 г. в городе началась активная фаза реализации запланированных мероприятий. В частности, на модернизацию водозабора (на замену изношенного оборудования) из окружного бюджета было выделено 120 млн руб. Мероприятие это давно назрело и «перезрело». Как сказала по этому поводу глава городской администрации А. Бадина: «Водозабор на реке Вах был построен... 40 лет назад и уже давно выработал свой ресурс. На станции практически не осталось резервного оборудования. Более того, оборудование работало на износе...

Чтобы избежать ЧП, было решено полностью реконструировать нынешнюю систему забора воды, ее прокачки и очистки» [3]. В 2013 г. были завершены работы по строительству первого пускового комплекса нового водозабора. Помимо возведения нового здания самого водозабора, также шламонакопителя, была поделана и работа по благоустройству прилегающей территории. Испытания нового водозабора прошли успешно, оставались провести работы по берегоукреплению дамбы [3].

В 2019 г. была принята новая окружная Программа «О повышении качества водоснабжения на период с 2019 по 2024 год», предусматривавшая использование в том числе и внебюджетных средств, инвестиционных программ и концессионных соглашений соответствующих (связанных с услугами в сфере водоснабжения) организаций. В Нижневартовске в ходе реализации Программы предусматривалась реконструкция водоочистных сооружений производительностью 93 тыс.м³/сут., а также модернизация сетей холодного водоснабжения [20]. Особая важность таких мероприятий в Нижневартовске оправдана неформальным статусом города как ядра важнейшего нефтедобывающего региона России. Так что вложения его инфраструктуру имеют не только тактический, но и стратегический характер [30, с. 15].

К 2020 г. по-прежнему был высок уровень износа сетей водоснабжения и насосного оборудования; велось интенсивное новое строительство, приводившее к росту гидравлических нагрузок; в ряде случаев по-прежнему отсутствовали (иногда не существуя даже в проекте) санитарно-защитные зоны очистных сооружений; повышенный расход воды при проведении самих очистных работ; наконец, то, что при очистке воды по-прежнему применялось хлорирование [24, с. 71–74]. В Нефтеюганске водоснабжение по составу источников было смешанным подземно-поверхностным. При этом, правда, поверхностные воды (из протоки Юганская Обь) использовалась только для нужд котельных и ГВС, питьевая вода бралась из подземных источников [15, с. 49–51]. Однако к 2013 г. состояние городских водопроводов не удовлетворяло современным стандартам — по трём причинам: 1) полное отсутствие ЗСО в местах водозабора; 2) наличие необходимого комплекса водоочистных сооружений лишь в половине последних; 3) наконец, то, что при водозаборе только половина воды обеззараживалась [25, с. 20–32].

В приложении к постановлению городской администрации 22 декабря 2014 г. № 1472-п, констатировалось: «До недавнего времени износ водозаборных сооружений на подземном источнике составлял 96%. На сегодняшний день проводится реконструкция источников водоснабжения с заменой насосного оборудования и модернизацией систем очистки воды, необходимый комплекс водопроводных очистных сооружений на городском подземном водозаборе фактически отсутствует. Используемая вода только обеззараживается хлором. Зоны санитарной охраны не выдержаны» [21].

В 2013–2015 гг. с целью повышения качества воды была проведена серьёзная модернизация станции обезжелезивания в 7-м микрорайоне города, однако довести до требуемых норм показатели по железу и аммиаку в результате этих работ не удалось.

Проводились и научно-исследовательские и опытно-технологические работы в целях выработки оптимальных технических решений по повышению качества воды и доведения её до соответствия нормам, предписанных соответствующими нормативами (официальное название — санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, далее СанПиН). Также предполагалось разобраться в том, почему ранее принимавшиеся меры не давали должного эффекта. Помимо всего прочего, были разработаны и проведены мероприятия по более глубокой модернизации станции обезжелезивания [20].

В 2019 г. в Нефтеюганске в рамках реализации федерального проекта «Чистая вода» на региональном уровне была запланирована реконструкция городских водоочистных сооружений производительностью 20 тыс. м³/сутки; эта мера должна была привести к улучшению качества питьевой воды для 123,725 тыс. человек. Это мероприятие предусматривало финансовую поддержку из федерального бюджета; предполагалось израсходовать на него 84,1 млн руб., хотя непонятно, идёт ли речь обо всех средствах или только о выделенных из федерального бюджета.

В это время доля населения города, охваченного системой централизованного водоснабжения, достигала 99,9%, однако нефтеюганской воды продолжало по ряду показате-

лей оставаться не соответствующим нормативам требованиям СанПиН, например, по таким показателям, как цветность, мутность и содержание железа [20].

Что касается столицы округа, то источником водоснабжения Ханты-Мансийска являются подземные воды. В столице округа и окрестностях качество подземных вод, практически не подверженных поверхностному загрязнению (возможно, в силу того, что здесь не добывается нефть), с санитарно-эпидемиологической точки зрения особых претензий не вызывала.

Добыча воды проходила с использованием высокодебитных скважин. Единственным в городе водозаборным сооружением являлся (и является сейчас) водозабор «Северный», на территории которого находились и очистные сооружения, доводившие воду до соответствия нормативам СанПиН [21]. Отметим также, что в нескольких городах ХМАО — Югры в рамках программы «Умный город» стала внедряться «умная» система водоснабжения. В частности, в столице округа её внедрение началось с 2012 г. Внедрение «умных» технологий предусматривало такие нововведения, как автоматизация процессов водозабора (с определением качества воды во время последнего), водораспределения, водоотведения.

Также благодаря системе «Умный город» удавалось значительно быстрее обнаруживать реальные и потенциальные места протечек и других аварий и соответственно гораздо быстрее ликвидировать или вообще предотвращать их. За счёт этого значительно снижались потери ресурсов.

Экономии ресурсов должна была способствовать также интеллектуальная система учёта потребления. Но и в плане водоочистки «умные» технологии могут и должны применяться, при этом, в зависимости от природы загрязнения воды, они могут включать использование таких приёмов и средств очистки, как станции обезжелезивания, жирословки, коллоидные смесей и другие [27].

В «умную» систему водоснабжения были внесены данные, например, о диаметре всех проложенных труб, технических характеристиках насосов и других механизмов, о задвижках и многие другие, позволявшие получать данные о давлении и расходе воды, определять оптимальные места подключения к основным магистралям новых объектов, выявлять места возможных аварий и т.д. — всего более 50 000 параметров. Всё это позволило значительно улучшить состояние систем водоснабжения города [27].

Не оставила «умная» системы без внимания и водозабор, она предусматривала постоянный мониторинг таких показателей, как уровни водоносных горизонтов, качество вод, состояние сооружений, наконец, процесс водозабора в целом.

Сложный рельеф окружной столицы заставил также установить в сетях водоснабжения две насосные станции третьего подъёма, одну повысительную, а также 16 регуляторов давления [27].

Процесс обеззараживания подаваемой потребителю воды предусматривал использовались при водозаборе таких современных методов и средств, как бактерицидные установки и ультрафиолетовое обеззараживание, но имели место и некоторые устаревшие приёмы, а именно хлораторная установка, впрочем, только в летнее время. Как бы то ни было, питьевая вода в целом соответствовала основным требованиям, окружная столица занимала по её качеству одно из ведущих мест в ХМАО — Югре. На высоте были и количественные показатели: к концу исследуемого периода (2020–2021 гг.) к системе централизованного водоснабжения было подключено 99,7% населения города [21].

Пыть-Ях, как и Ханты-Мансийск, снабжался за счёт подземных вод, однако к 2013 г., как и в Нефтеюганске, состояние городских водопроводов не удовлетворяло современным стандартам оставляло желать лучшего в плане соответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям — так, половина водоисточников не имела необходимых водоочистных сооружений, а четверть — ЗСО [25, с. 24].

Специфика города была в том, что различные имевшиеся здесь предприятия и организации образовали на его территории три разных водопровода, не связанных друг с другом. Вероятно, поэтому и полная очистка питьевой воды осуществлялась только на двух станциях водозабора (всего их было пять), но и там нормативные требования не соблюдались [21].

Доля населения Пыть-Яха, охваченного системой централизованного водоснабжения, на 2019 год достигала 96,6%, однако количественный рост не сопровождался таким же качественным, санитарные требования к состоянию воды не всегда соблюдались [20].

Для изменения ситуации к лучшему требовалось реконструировать два водозабора — ВОС-1 и ВОС-3 с увеличением их мощности, после чего вывести из эксплуатации два других — ВОС-2 и ВОС-4.

Первую задачу начали решать в том же 2019 г. в рамках той же региональной программы федерального проекта «Чистая вода»: ВОС-3 реконструировали, повысив мощность до 12 тыс. м³ воды в сутки. Что касается ВОС-1, то её вторую очередь модернизировали в рамках региональной программы «О повышении качества водоснабжения на период с 2019 по 2024 год» — до 4,5 тыс. м³ в сутки [20].

В целом по ХМАО серьёзные улучшения связывались с упоминавшейся уже окружной программой «Чистая вода». Она содержала не только общие фразы, вроде «повысить общий уровень качества жизни населения за счёт повышения качества и надёжности услуг водоснабжения и водоотведения, а также расширения сферы оказываемых услуг», но и ставила конкретные задачи, предполагавшие повышение уровня обеспеченности округа качественной питьевой водой до 89,8% населения к 2018 и до 95% к 2020 гг.

Реально, однако, к концу 2018 г. он достиг 85,9%, в том числе в городах — 87,3%. Уровень обеспеченности централизованным водоснабжением также отставал от намеченного, составив 96,6% (в том числе 97,6% в городах) вместо предполагавшихся по программе 97,7% [21].

В рамках дальнейших мероприятий по реализации федерального проекта «Чистая вода» Министерством строительства России 21 декабря 2018 г. была намечена постройка или реконструкция дополнительно примерно 400 крупных объектов водоснабжения. В том числе предполагалась реализация федерального проекта и на территории ХМАО — Югры.

По соглашению с Минстроем России, бюджет ХМАО должен был получить из федерального бюджета субсидию (не вполне понятно, в рамках ли федерального проекта «Чистая вода»), за счёт которой предполагалось реконструировать, модернизировать и построить вновь пять объектов питьевого водоснабжения и ещё три — за счёт регионального бюджета. Всего на реализацию программы до 2024 г. планировалось выделить свыше 3 млрд рублей, более двух третей указанной суммы приходилось на окружной бюджет, 24% на федеральный и 8% — на местные (бюджеты муниципальных образований). Однако проведённая в том же 2019 году в связи с планированием указанных и других мероприятий оценка состояния объектов водоснабжения заставила внести некоторые коррективы в ряд запланированных конкретных цифровых показателей. Так, в ходе проверки и инвентаризации стало очевидно, что качество поставляемой населению питьевой воды существенно отстаёт от того, которое было запланировано федеральным проектом. В результате региональная программа по повышению качества водоснабжения на период с 2019 по 2024 гг. была существенно изменена и дополнена новыми конкретными задачами:

1. доля населения округа, обеспеченного качественной питьевой водой на 2019 год, была приведена в соответствие с реальностью и понижена до 71,66% вместо считавшихся ранее 85,9%;

2. аналогичный показатель по городскому населению понизился до 74,67% вместо ранее принятых 87,3% [10].

Перечислим ещё раз вкратце основные причины низких показателей по всем перечисленным параметрам и несоответствия в ряде (если не в большинстве) случаев источников питьевой воды современным стандартам: ЗСО не имели достаточного уровня санитарной защиты; технологии водоочистки также устарели и не отвечали взросшим требованиям; масштабы использования «умных» систем водоснабжения, за исключением столицы округа и ещё трёх-четырёх так называемых «пилотных» городов, также оставляли желать лучшего. У последнего фактора, в свою очередь, имелись две причины — недостаточность опыта их применения в стране в целом и недостаточность финансирования в масштабах ХМАО.

В связи с этим новая окружная программа от 26 июля 2019 г. уделяет значительно больше внимания использованию системы «умного» водоснабжения и других более современных и перспективных технологий, при том, что основные задачи — повышение качества питьевой воды посредством строительства, реконструкции и модернизации систем водоснабжения и водоподготовки — в целом не изменились.

Эта программа предполагает обеспечить в течение пяти лет качественной питьевой водой 88,1% населения ХМАО — Югры, в том числе 99% городского населения, при этом в городах Нефтеюганске, Нягани, Пыть-Яхе и посёлках городского типа Приобье, Пойковском, Федоровском, Лянторе уровень обеспеченности предполагается довести до 100%.

В течение рассматриваемого нами периода успехи были налицо: так, доля обеспечения качественной питьевой водой жителей округа, проживающих в населенных пунктах, обеспеченных централизованным питьевым водоснабжением на начало 1998 года была 48%, в 2009 году составила 68%, а за 2019-2020 гг. возросла с 78,7% до 87,8%, в том числе в городских поселениях — с 78,6% до 88,7% [5]; в то же время до запланированных программой показателей было ещё далеко.

ВЫВОДЫ. Таким образом, основываясь на модернизационной методологической парадигме и используя идеографический, историко-сравнительный и другие конкретно-исторические методы, а также исторический и логический принципы исследования, автор приходит к выводу, о том, что при кажущемся изобилии воды в ХМАО — Югре имелись и имеются, в том числе в исследуемый период, существенные проблемы с водообеспечением и водоочисткой.

Разные специалисты называют разные причины этого, но они единодушны в указании на некоторые из причин, как то: высокая степень износа водопроводных сетей, влияние на качество воды добычи нефти, проблемы с очисткой воды при водозаборе (она в ряде случаев явно недостаточна) и с зонами санитарной охраны: нередко их вообще нет, а имеющиеся далеко не всегда соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям. Особо важное значение имеет устарелость, недостаточно эффективное использование и несоответствие новым нормативным требованиям водоочистного оборудования и технологических приёмов очистки.

Многие из перечисленных проблем могла бы помочь решить «умная» система водоснабжения, однако пока она не получила необходимой широты применения, как в силу отсутствия должного опыта применения их в России в целом, так и в связи с проблемами финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова В.В. Применение метода биотестирования в анализе токсичности природных и сточных вод // Экологическая и промышленная безопасность в ХМАО — Югре. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гум. ун-та, 2009. С. 3-5.

2. Бабушкин А.Г. Гидрохимический мониторинг поверхностных вод ХМАО — Югры. Монография. Новосибирск: Наука, 2007. 152 с.
3. В Нижневартовске испытывают новый водозабор на реке Вах // Информационное агентство «Мангазея». URL: <https://www.mngz.ru/ugra/188011-v-nizhnevartovske-ispytyvayut-novyy-vodozabor-na-reke-vah.html> (дата обращения: 27.10.2022).
4. Гребенюк Г.Н., Вавер О.Ю. Исследование современного состояния водохозяйственного комплекса в бассейне р. Вах. Монография. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманитар. ун-та, 2010. 133 с.
5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в ХМАО — Югре в 2020 году / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. URL: <http://86.rospotrebnadzor.ru/dokumenty/gosudarstvennyedoklady> (дата обращения: 27.10.2022).
6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в ХМАО — Югре в 2013 году» / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. URL: <http://86.rospotrebnadzor.ru/uploads/docs/gd-2013-hmao.pdf> (дата обращения: 27.10.2022).
7. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в ХМАО — Югре в 2009 году» / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. URL: <http://86.rospotrebnadzor.ru/uploads/docs/gosdoklad-2009.pdf> (дата обращения: 27.10.2022).
8. Гололобов Е.И. Экологические факторы урбанизации севера Западной Сибири и их влияние на развитие городского хозяйства в середине 1960-х — 1980-е гг. // Вестник Томского государственного университета. История. 2021. № 73. С. 5–12.
9. Двадцать два миллиарда рублей будет выделено на региональную программу «Чистая вода» в Югре // Информационный портал «Neftegaz.RU». URL: <https://neftgaz.ru/news/finance/272011-22-milliarda-rublej-budet-vydeleno-na-regionalnyu-programmu-chistaya-voda-v-yugre/> (дата обращения: 27.10.2022)
10. Департамент жилищно-коммунального комплекса и энергетики ХМАО — Югры. URL: https://depjkkc.admhmao.ru/upload/iblock/ef8/071_P00-Itogovyy-otchet-za-2019-god-po-proektu.pdf.pdf (дата обращения: 27.10.2022).
11. Доклад «Об экологической ситуации в ХМАО — Югре в 2017 году». Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений ХМАО — Югры. URL: <https://prirodnadzor.admhmao.ru/doklady-i-otchyety/doklad-ob-ekologicheskoy-situatsii-v-khanty-mansiyskom-avtonomnom-okruge-yugre/1815795/2017-god/> (дата обращения: 27.10.2022).
12. Иванов В.Б. Проблемы загрязнения и рекультивации почв на территории ХМАО — Югры // Экологическая и промышленная безопасность в ХМАО — Югре. Нижневартовск, 2010. С. 16–28.
13. Козелкова Е.Н., Васинова А.Ф. Анализ химических показателей для геоэкологической оценки природных вод (на примере реки Вах) // Фундаментальные и прикладные аспекты современных эколого-биологических исследований. Одесса, 2015. С. 79–97.
14. Лопатин К.И. Обзор состояния окружающей среды города Сургута в 1993–2002 // Комитет по природопользованию и экологии администрация муниципального образования г. Сургута. Сургут: Издательско-печатный дом «Дефис», 2003. 148 с.
15. Пинигина Е.П., Ларина И.С. Оценка качества воды реки Туры в пределах города Тюмени // Геоэкологические аспекты функционирования хозяйственного комплекса Западной Сибири. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2000. С. 49–51.
16. Приходько Ю.С. Историко-правовые аспекты региональной политики на примере ХМАО — Югры во второй половине XX — начала XXI вв. // Вестник Сургут. гос. пед. унта. Сургут, 2012. № 4 (19). С. 154–161.

17. Прищепа А.И. Возрождение Сургута. Вторая половина XX века. Монография. Сургут: Издательско-печатный дом «Дефис», 2015. 238 с.
18. Прищепа А.И. Эпидемиологическое состояние в Сургуте в 1950-е — 1990-е гг. // *Sciences of Europe*. Прага, 2021. № 72-2 (72). С. 40-43.
19. Постановление Правительства ХМАО — Югры от 1 декабря 2009 года № 318-п «О долгосрочной целевой программе ХМАО — Югры «Чистая вода» на 2010-2020 годы». URL: <https://docs.cntd.ru/document/991023062> (дата обращения: 27.10.2022).
20. Постановление Правительства ХМАО — Югры от 26 июля 2019 года N 239-п «О программе ХМАО — Югры по повышению качества водоснабжения на период с 2019 по 2024 год». URL: <https://docs.cntd.ru/document/561440400> (дата обращения: 27.10.2022).
21. Программа Ханты-Мансийского автономного округа — Югры по повышению качества водоснабжения на период с 2019 по 2024 год (с изменениями на 14 августа 2020 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/561440400/titles/3GM8DL4> (дата обращения: 27.10.2022).
22. Семь фактов о водопроводной воде в Сургуте — пожалуй, лучшей воде в России // Информационный портал «UGRA-NEWS.ru». URL: https://ugra-news.ru/article/sem_faktov_o_vodoprovodnoy_vode_v_surgute_pozhaluy_luchshey_vode_v_rossii (дата обращения: 27.10.2022).
23. Система водоснабжения Нижневартовска — одна из самых несовершенных в Югре // Российское информационное агентство и интернет-издание «Regnum». URL: <https://regnum.ru/news/ekonomy/260965.html> (дата обращения: 27.10.2022).
24. Соколов С.Н. Проблемы водоснабжения хозяйственной системы города Нижневартовска // *Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства*. Рязань, 2020. С. 71-74.
25. Солодовников А.Ю. К вопросу о качестве питьевой воды в Нефтеюганском районе // *Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование*. Томск, 2016. № 2. С. 22-32.
26. Стась И.Н. Город Южный балык: опыт ведомственной урбанизации // *Россия будет прирастать Сибирью: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти известного краеведа, Почетного гражданина города Сургута И.П. Захарова*. Сургут: Сургутский государственный университет, 2016. С. 102-108.
27. Умные системы в Ханты-Мансийске // Информационный портал «NEWSVO.ru». URL: <https://newsvo.ru/umnye-sistemy-vodosnabzhenija-v-hantymansijske.dhtm> (дата обращения: 27.10.2022).
28. Ханты-Мансийский автономный округ // *Научно-популярная энциклопедия «Вода России»*. Интерактивный образовательный интернет-портал. URL: https://water-ru.ru/Регионы_России/2567/Ханты-Мансийский_автономный_округ (дата обращения: 27.10.2022).
29. Хатту А.А. Географические основы управления процессами в вертикально-интегрированных нефтяных компаниях ХМАО — Югры: Дисс. ... канд. геогр. наук. СПб., 2008. 232 с.
30. Чореф М.М. Теории урбанизации и концепции развития города // *Нижневартовск: прошлое и настоящее: [Сб. ст.] / Под ред. Л.В. Алексева*. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2017. С. 13-20.

REFERENCES

1. Aleksandrova V.V. *Primenenie metoda biotestirovaniya v analize toksichnosti prirodnyh i stochnykh vod* [Application of biotesting method in the analysis of toxicity of natural and waste waters] // *Ekologicheskaya i promyshlennaya bezopasnost' v HMAO — Yugre. Nizhnevartovsk: Izd-vo Nizhnevart. gum. un-ta*, 2009. S. 3-5. (In Russian).
2. Babushkin A.G. *Gidrohimicheskij monitoring poverhnostnykh vod HMAO — YUgry* [Hydrochemical monitoring of surface waters in Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra]. *Monografiya*. Novosibirsk: Nauka, 2007. 152 s. (In Russian).

3. *V Nizhneartovske ispytyvayut novyj vodozabor na reke Vah* [Nizhneartovsk is testing a new water intake on the Vakh river] // Informacionnoe agenstvo «Mangazeya». URL: <https://www.mngz.ru/ugra/188011-v-nizhneartovske-isytyvayut-novyy-vodozabor-na-reke-vah.html> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
4. Grebenyuk G. N., Vaver O. Yu. *Issledovanie sovremennogo sostoyaniya vodohozyajstvennogo kompleksa v bassejne r. Vah* [Study of the current state of water management complex in the Vakh river basin]. Monografiya. Nizhneartovsk: Izd-vo Nizhneart. gumanitar. un-ta, 2010. 133 s. (In Russian).
5. *Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v HMAO — Yugre v 2020 godu* [State Report «On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population in KHAMO — Yugra in 2020»] / Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka. URL: <http://86.rospotrebnadzor.ru/dokumenty/gosudarstvennye-doklady> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
6. *Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v HMAO — Yugre v 2013 godu* [State Report «On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population in KHAMO — Yugra in 2013»] / Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka. URL: <http://86.rospotrebnadzor.ru/uploads/docs/gd-2013-hmao.pdf> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
7. *Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v HMAO — Yugre v 2009 godu* [State Report «On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population in the Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra in 2009»] / Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka. URL: <http://86.rospotrebnadzor.ru/uploads/docs/gosdoklad-2009.pdf> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
8. Gololobov E. I. *Ekologicheskie faktory urbanizacii severa Zapadnoj Sibiri i ih vliyanie na razvitie gorodskogo hozyajstva v seredine 1960-h — 1980-e gg.* [Environmental factors of urbanization of the north of Western Siberia and their impact on the development of urban economy in the mid-1960s — 1980s] // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Istoriya. 2021. № 73. S. 5–12. (In Russian).
9. *Dvadcat' dva milliarda rublej budet vydeleno na regional'nuyu programmu «Chistaya voda» v Yugre* [Twenty two billion roubles will be allocated for the Clean Water regional programme in Yugra] // Neftegaz.RU Information Portal. URL: <https://neftgaz.ru/news/finance/272011-22-milliarda-rublej-budet-videleno-na-regionalnuyu-programmu-chistaya-voda-v-yugre/> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
10. *Departament zhilishchno-kommunal'nogo kompleksa i energetiki HMAO — YUgry.* [Department of Housing, Utilities and Energy of the KHAMO — Yugra]. URL: https://depjke.admhmao.ru/upload/iblock/ef8/071_P00-itogovyy-otchet-za-2019-god-po-proektu.pdf.pdf (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
11. *Doklad «Ob ekologicheskoy situacii v HMAO — YUgry v 2017 godu»* [Report «On the environmental situation in KHAMO — Yugra in 2017»] / Sluzhba po kontrolyu i nadzoru v sfere ohrany okruzhayushchej sredy, ob"ektov zhivotnogo mira ilesnyh otnoshenij HMAO — YUgry. URL: <https://prirodnadzor.admhmao.ru/doklady-i-otchyety/doklad-ob-ekologicheskoy-situatsii-v-khanty-mansiyskom-avtonomnom-okruge-yugre/1815795/2017-god/> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
12. Ivanov V. B. *Problemy zagryazneniya i rekultivacii pochv na territorii HMAO — YUgry* [Problems of pollution and reclamation of soils on the territory of Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra] // Ekologicheskaya i promyshlennaya bezopasnost' v HMAO — Yugre. Nizhneartovsk, 2010. S. 16–28. (In Russian).
13. Kozelkova E. N., Vasikova A. F. *Analiz himicheskikh pokazatelej dlya geoekologicheskoy ocenki prirodnyh vod (na primere reki Vah)* [Analysis of chemical indicators for geo-ecological assessment of natural waters (on the example of the Vakh River)] // Fundamental'nye i prikladnye aspekty sovremennyh ekologo-biologicheskikh issledovanij. Odessa, 2015. S. 79–97. (In Russian).
14. Lopatin K. I. *Obzor sostoyaniya okruzhayushchej sredy goroda Surguta v 1993–2002* [Environmental Review of Surgut in 1993–2002] // Komitet po prirodopol'zovaniyu i ekologii administraciya municipaliteta Surguta. URL: <http://www.surgut.ru/obzor-sostoyaniya-okruzhayushchej-sredy-goroda-surguta-v-1993-2002/> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).

- pal'nogo obrazovaniya g. Surguta. Surgut: Izdatel'sko-pechatnyj dom «Defis», 2003. 148 s. (In Russian).
15. Pinigina E.P., Larina I.S. *Ocenka kachestva vody reki Tury v predelakh goroda Tyumeni* [Assessment of water quality of Tura river within Tyumen city] // *Geoekologicheskie aspekty funkcionirovaniya hozyajstvennogo kompleksa Zapadnoj Sibiri*. Tyumen': Izd-vo TyumGU, 2000. S. 49–51. (In Russian).
 16. Prikhodko Y.S. *Istoriko-pravovye aspekty regional'noj politiki na primere HMAO — YUgry vo vtoroj polovine XX — nachala XXI vv.* [Historical-legal aspects of regional policy on the example of Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra in the second half of XX — early XXI centuries] // *Vestnik Surgut. gos. ped. unta. Surgut*, 2012. № 4 (19). S. 154–161. (In Russian).
 17. Prischepa A.I. *Vozrozhdenie Surguta. Vtoraya polovina XX veka* [Renaissance of Surgut. Second half of XX century]. Monografiya. Surgut: Izdatel'sko-pechatnyj dom «Defis», 2015. 238 s. (In Russian).
 18. Prischepa A.I. *Epidemiologicheskoe sostoyanie v Surgute v 1950-e — 1990-e gg.* [Epidemiological state in Surgut in the 1950s-1990s] // *Sciences of Europe*. Praga, 2021. № 72-2 (72). S. 40–43. (In Russian).
 19. *Postanovlenie Pravitel'stva HMAO — YUgry ot 1 dekabrya 2009 goda № 318-p «O dolgosrochnoj celevoj programme HMAO — YUgry «CHistaya voda» na 2010–2020 gody»* [Resolution of the Government of the Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra dated December 1, 2009 № 318-p «On the Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra Long-Term Targeted Programme «Clean Water» for 2010–2020»]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/991023062> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
 20. *Postanovlenie Pravitel'stva HMAO — YUgry ot 26 iyulya 2019 goda N 239-p «O programme HMAO — YUgry po povysheniyu kachestva vodosnabzheniya na period s 2019 po 2024 god»* [Resolution of the Government of the Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra dated 26 July, 2019 № 239-p «On the Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra Water Supply Quality Improvement Programme for the period from 2019 to 2024»]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561440400> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
 21. *Programma Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga — YUgry po povysheniyu kachestva vodosnabzheniya na period s 2019 po 2024 god (s izmeneniyami na 14 avgusta 2020 goda)*. [The program of the Khanty-Mansiysk autonomous okrug — Yugra to improve the quality of water supply for the period from 2019 to 2024 (as amended on 14 August 2020)]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561440400/titles/3GM8DL> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
 22. *Sem' faktov o vodoprovodnoj vode v Surgute — pozhaluy, luchshej vode v Rossii* [Seven facts about tap water in Surgut — arguably the best water in Russia] // *Informacionnyj portal «UGRA-NEWS.ru»*. URL: https://ugra-news.ru/article/sem_faktov_o_vodoprovodnoy_vode_v_surgute_pozhaluy_luchshej_vode_v_rossii (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
 23. *Sistema vodosnabzheniya Nizhnevertovska — odna iz samyh nesovershennyh v YUgre* [Nizhnevertovsk's water supply system is one of the most imperfect in Ugra] // *Rossijskoe informacionnoe agentstvo i internet-izdanie «Regnum»*. URL: <https://regnum.ru/news/economy/260965.html> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
 24. Sokolov S.N. *Problemy vodosnabzheniya hozyajstvennoj sistemy goroda Nizhnevertovska* [Problems of water supply to the economic system of Nizhnevertovsk] // *Kompleksnyj podhod k nauchno-tekhnicheskomu obespecheniyu sel'skogo hozyajstva*. Ryazan', 2020. S. 71–74. (In Russian).
 25. Solodovnikov A.Yu. *K voprosu o kachestve pit'evoj vody v Nefteyuganskom rajone* [On the issue of drinking water quality in Nefteyugansk district] // *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodopol'zovanie*. Tomsk, 2016. № 2. S. 22–32. (In Russian).
 26. Stas I.N. *Gorod YUzhnyj balyk: opyt vedomstvennoj urbanizacii* [Yuzhny Balyk town: experience of departmental urbanization] // *Rossiya budet prirastat' Sibir'yu: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj pamyati izvestnogo kraevedy, Pochetnogo grazhdanina goroda Surguta I.P. Zaharova*. Surgut: Surgutskij gosudarstvennyj universitet, 2016. S. 102–108. (In Russian).

27. *Umnye sistemy v Hanty-Mansijske* [Smart systems in Khanty-Mansiysk] // Informacionnyj portal «NEWSVO.ru». URL: <https://newsvo.ru/umnye-sistemy-vodosnabzhenija-v-hantymansijske.dht> (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
28. *Hanty-Mansijskij avtonomnyj okrug* [Khanty-Mansiysk autonomous okrug] // Nauchno-populyarnaya enciklopediya «Voda Rossii» Interaktivnyj obrazovatel'nyj internet-portal. URL: https://water-ru.ru/Регионы_России/2567/Ханты-Мансийский_автономный_округ (data obrashcheniya: 27.10.2022). (In Russian).
29. Hattu A.A. *Geograficheskie osnovy upravleniya processami v vertikal'no-integrirovannyh neftyanyh kompaniyah HMAO — Yugry* [Geographical bases of process management in the vertically integrated oil companies of HMAO — Yugra]: Dis. ... kand. geogr. nauk. SPb., 2008. 232 s. (In Russian).
30. Choref M.M. *Teorii urbanizacii i koncepcii razvitiya goroda* [Urbanization theories and concepts of city development] // Nizhnevartovsk: proshloe i nastoyashchee: [Sb. st.] / Pod red. L.V. Alekseeva. Nizhnevartovsk: Nizhnevartovskij gosudarstvennyj universitet, 2017. S. 13-20. (In Russian).