

Управление качеством товаров и услуг

УДК 663.63/.64 + 628.16

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

И.Ю. Потороко, Р.И. Фаткуллин, И.В. Калинина

Статья посвящена проблемам обеспечения качества воды, используемой в пищевых производствах. Рассмотрены причины высокой степени загрязненности воды системы централизованного водообеспечения, проведен сравнительный анализ требований к качеству воды, установленных в РФ и других странах. В статье приведены результаты исследования качества воды водопроводной и артезианской, используемой в пищевых производствах.

Ключевые слова: пищевые производства, качество воды, требования к качеству воды, методы очистки воды.

«Обеспечение населения качественной питьевой водой является одним из важнейших условий повышения качества и продолжительности жизни жителей Челябинской области. Некачественная вода является прямой или косвенной причиной 80 % болезней. По экспертным оценкам, использование качественной питьевой воды позволит увеличить среднюю продолжительность жизни на 5–7 лет, а увеличение продолжительности жизни является одним из главных приоритетов стратегии развития Челябинской области до 2020 года.» Это заявление лежит в основе областной целевой программы «Чистая вода», утвержденной постановлением Правительства Челябинской области от 17 сентября 2009 г. № 217-П [4].

В последние годы на территории Челябинской области образовался комплекс серьезных экологических проблем, связанных с обеспечением населения региона питьевой водой нормативного качества.

Доля неудовлетворительных проб воды из водоразводящих сетей по санитарно-химическим и микробиологическим показателям в последние годы характеризуется устойчивой тенденцией роста.

Так, для поверхностных водных объектов I категории (используемых для питьевого водоснабжения) доля проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям за последние годы составила в среднем 25,5%, по микробиологическим показателям – 8,9% [4].

Крайне неудовлетворительное качество воды по санитарно-химическим показателям отмечено в источниках питьевого водоснабжения городов Троицка, Нязепетровска, Карабаша, а также в Чебаркульском, Карталинском, Нагайбакском, Красноармейском, Агаповском, Кизильском и Верхнеуральском муниципальных районах.

Природными особенностями большинства подземных водоемков Красноармейского,

Верхнеуральского, Агаповского, Кизильского, Еткульского муниципальных районов является повышенное содержание железа (превышение нормы в 3 раза). В Кизильском, Варненском, Красноармейском муниципальных районах повышен уровень жесткости воды – до 15 мэкв/л.

В ряде населенных пунктов в связи с дефицитом водных ресурсов необходимого качества питьевая вода подается по графику, в 38 населенных пунктах для питьевых целей используется привозная вода [4].

Общей причиной низкого качества питьевой воды является неудовлетворительное состояние водоемков и водоразводящих сетей, устаревшие способы водоподготовки в условиях централизованного водоснабжения [2].

В Челябинской области питьевая вода транспортируется водопроводными системами, протяженность которых составляет 11154,7 км, большая часть из них имеют износ свыше 50 %.

Согласно данным, представленным на интерактивной карте качества воды в России (рис. 1), к числу основных контаминантов водных источников территории Челябинской области можно отнести железо, кадмий, свинец, магний. Кроме того, для водных источников Уральского региона характерна высокая степень микробиологической загрязненности. По показателю «общие колиформы» количество неудовлетворительных проб составляет в среднем 8,30 %, что свидетельствует о ее недостаточной очистке, вторичном загрязнении или о наличии в воде избыточного количества питательных веществ для микроорганизмов [3].

Таким образом, анализируя состояние водообеспечения в Челябинской области, можно отметить, что, несмотря на высокую степень обеспеченности региона водными ресурсами, качество водных объектов, используемых для водоснабжения населения, характеризуется как критическое.



Рис. 1. Состав воды Уральского региона (по данным <http://watermap.zdorovieinfo.ru>)

Низкое качество водопроводной воды в совокупности с перебоями водообеспечения приводит к тому, что использование бутилированной воды становится одним из основных, а для ряда муниципальных районов – практически единственным путем решения проблемы обеспечения населения качественной питьевой водой в достаточном количестве.

Кроме того, одной из приоритетных задач, обозначенных в региональной программе «Чистая вода» для обеспечения населения Челябинской области питьевой водой нормативного качества, является оказание содействия организациям, производящим бутилированную питьевую воду из водных объектов, расположенных на территории Челябинской области. Это явилось посылкой к формированию четкой тенденции увеличения доли

бутилированной воды региональных производителей на потребительском рынке безалкогольных напитков.

Для сегмента безалкогольных напитков, как и для большинства других, основным событием за 2010–2012 гг. стало вступление России в таможенный союз и ВТО. При этом возникает острая необходимость пересмотра требований, предъявляемых к качеству питьевой воды для гармонизации их с требованиями мирового сообщества. В связи с этим особый интерес представляет сопоставление норм качества воды России, Европейского Союза, Всемирной организации здравоохранения (см. таблицу).

Следует также отметить, что особенность российских нормативов заключается в том, что для некоторых показателей установлены предельно

Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды (выборочно)

Показатели качества	Нормы качества воды СанПиН 2.1.4.1074-01	Директива Совета Европейского союза 98/83/ЕС	Всемирная организация здравоохранения, Женева
Запах, баллы	2	2/3	Отсутствует
Цветность, градусы	20	20	15
Мутность, мг/дм ³ / ед ЕМФ	1,5 / 2,6	1,0	2,0
Осадок	–	–	–
рН	6,0–9,0	6,2–8,5	6,5–8,5
Перманганатная окисляемость, мг О ₂ /дм ³	5,0	5,0	–
Азот аммиака, мг/л	2,0	0,5	1,5
Азот нитритов, мг/л	3,0	0,5	3,0
Азот нитратов, мг/л	45,0	50,0	50,0
Сульфаты, мг/л	500	250	250
Фториды, мг/дм ³	1,5	0,7–1,5	1,5
Щелочность, мг-экв/л	0,5–6,5	30	–
Общая жесткость, мг-экв/л	7,0	2,9	2,5
Железо общее /растворен., мг/л	0,3	0,2	0,3
Марганец, мг/дм ³	0,1	0,1	0,05
Сероводород, мг/дм ³	0,03	–	0,05
Сульфиды, мг/дм ³	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие
Общее микробное число, кл/мл	≤ 50	10 (при 22 °С) 100 (при 37 °С)	–
Общие колиформные бактерии, кл/100 мл	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие

допустимые концентрации (ПДК), находящиеся за пределом чувствительности применяемых методик. С анализом такой высокой точности могут справиться в России лишь немногие хорошо оснащенные лаборатории [3].

Анализируя представленные в таблице данные, можно констатировать тот факт, что одни и те же показатели качества воды в разных нормативных документах существенно отличаются друг от друга. В России занижены требования по следующим показателям: общая жесткость, общее микробное число, содержание сульфатов, аммиачного азота, мутности, цветности, рН.

Ужесточение же требований к качеству воды для производителей неизбежно сопряжено с поиском новых и по возможности недорогих механизмов интенсификации и повышения эффективности технологических процессов производства, особую значимость при этом приобретает такой этап технологического цикла как водоподготовка.

В современных условиях жесткого техногенного прессинга системы очистки воды на предприятиях безалкогольной отрасли не всегда справляются со сложной задачей водоподготовки, и про-

изводители зачастую сталкиваются с проблемой дополнительной очистки воды [1].

При отсутствии микроорганизмов, хлора, тяжелых металлов и других токсических элементов и органических контаминантов, сырьевая вода для производства безалкогольных напитков должна обеспечивать сбалансированный состав макро- и микроэлементов.

Для организации эффективной водоподготовки предприятиям необходимо отслеживать основные критические показатели качества воды, используемой ими для производства.

В безалкогольном производстве используется вода как из системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и добываемая из подземных водисточников.

Был проведен анализ качества воды в рамках деятельности одного из ведущих предприятий безалкогольного производства Уральского региона. Исследования проводились по сезонам в течение 2010–2011 гг.

Рассматривались пробы воды из системы хозяйственно-питьевого водоснабжения и артезианская вода. Результаты показали, что критические

Управление качеством товаров и услуг

показатели для водопроводной и артезианской воды несколько различны (рис. 2).

На следующем этапе был рассчитан индекс комплексного загрязнения воды, который учитывался по 6 параметров для артезианской и водопроводной воды (рис. 3). Представленные на рисунке данные дают представление о состоянии воды в целом и ее технологической пригодности по сезонам.

Наибольшая степень загрязненности и, соответственно, худшие технологические характеристики отмечены для воды артезианской в весенне-зимний период, что, в первую очередь, было обусловлено повышенной жесткостью и высоким содержанием магния и кремния. В летний же сезон вода из скважины характеризуется наиболее приемлемым составом.

Для водопроводной воды в весенний период была отмечена тенденция значительного ее загрязнения и снижения технологических свойств, что в первую очередь было обусловлено ухудшением показателей мутности, перманганатной окисляемости, содержания хлоридов. Более стабильные свойства водопроводной воды по рассчитываемым показателям отмечаются в зимний и летний сезоны.

Таким образом, комплексный индекс загрязнения воды показывает, что качество, степень загрязнения и технологические свойства воды в значительной степени подвержены сезонным колебаниям, при этом артезианская вода в целом отличается лучшими свойствами по определяемым показателям, чем водопроводная.

Представленные данные свидетельствуют об остро стоящей перед предприятием задаче эффективной очистки, обеззараживания, корректировки органолептических показателей и кондиционирования по минеральному составу воды, используемой для производства безалкогольных напитков.

Литература

1. *Технология и оборудование для обработки пищевых сред с использованием кавитационной дезинтеграции* / С.Д. Шестаков, О.Н. Красуля, В.И. Богуш, И.Ю. Потороко. – М.: Изд-во «ГИОРД», 2013. – 152 с.

2. *Хохрякова, Е.А. Водоподготовка: справочник* / Е.А. Хохрякова, Я.Е. Резник; под ред. д.т.н., действительный член Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.



Рис. 2. Номенклатура критических показателей качества для установления степени загрязнения воды

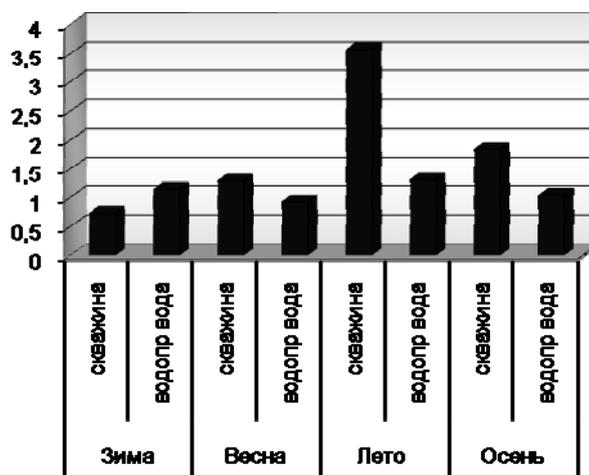


Рис. 3. Результаты расчета комплексного индекса загрязненности и технологической пригодности воды, отн. ед.

3. <http://watermap.zdorovieinfo.ru/karta-zagraznenii-pdk>
4. <http://www.su2.ru>. – Постановление от 17

сентября 2009 г. № 217-П Об областной целевой программе «Чистая вода» на территории Челябинской области на 2010–2020 годы.

Поступила в редакцию 25 января 2013 г.

Потороко Ирина Юрьевна. Доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой «Товароведение и экспертиза потребительских товаров», зам. декана Торгово-экономического факультета, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – использование электрофизических методов воздействия в пищевых средах. Контактный телефон: (8351) 267-92-88, e-mail: i_potoroko@mail.ru.

Irina Yurevna Potoroko. Doctor of Science (Engineering), associate professor, head of Merchandizing and Expert Examination of Consumer Goods Department, Vice-dean of Trade and Economic Faculty of South Ural State University, Chelyabinsk. Research interests: the use of electric and physical methods of influence in food environments. Contact phone number: (8351) 267-92-88, e-mail: i_potoroko@mail.ru.

Фаткуллин Ринат Ильгидарович. Аспирант очной формы обучения кафедры «Товароведение и экспертиза потребительских товаров», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – использование электрофизических методов воздействия в пищевых средах. Контактный телефон: (8351) 267-93-80, e-mail: 5792687@mail.ru.

Rinat Ilgidarovich Fatkullin. Full-time post-graduate student of Merchandizing and Expert Examination of Consumer Goods Department, South Ural State University, Chelyabinsk. Research interests: the use of electric and physical methods of influence in food environments. Contact phone number: (8351) 267-93-80, e-mail: 5792687@mail.ru.

Калинина Ирина Валерьевна. Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведение и экспертиза потребительских товаров», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – использование электрофизических методов воздействия в пищевых средах. Контактный телефон: (8-351) 267-93-80, e-mail: i_kalinina79@inbox.ru.

Irina Valeryevna Kalinina. Candidate of Science (Engineering), associate professor of Merchandizing and Expert Examination of Consumer Goods Department, South Ural State University, Chelyabinsk. Research interests: the use of electric and physical methods of influence in food environments. Contact phone: (8-351) 267-93-80, e-mail: i_kalinina79@inbox.ru.