

УДК 574

ББК 20.1

М.М. Сангаджиев, В.А. Онкаев

ВОДА КАЛМЫКИИ – ЭКОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы качества потребляемой воды, влияющей на безопасность жизнедеятельности человека, каким образом некачественная вода угрожает здоровью и даже жизни человека, представлены процессы загрязнения водных объектов, дана характеристика состоянию водных ресурсов Республики Калмыкия как источника хозяйственно – питьевого водоснабжения, современная оценка экологического состояния территории при использовании водных источников.

Ключевые слова: безопасность, качество потребляемой воды, экологическое состояние, горизонт, подземные воды, пища, напитки.

M.M. Sangadgiev, V.A. Onkaev

THE WATER OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA – ECOLOGY AND THE MODERN STATE OF

Annotation. The article considers The questions of the quality of water consumed, the safety of human life, a threat to the health and even the life of man. Represented by the processes of pollution of water objects. Given the characteristic of the condition of the water resources of the Republic of Kalmykia as a source of drinking - water supply. Given the modern assessment of the ecological condition of the territory of the

Key words: Safety, quality of water consumed, the environmental status of the horizon, underground water, food, drinks.

Безопасность жизни человека в существенной степени зависит от качества потребляемой пищи и напитков. В современных экономических и политических условиях России обеспечение безопасности и качества пищевой продукции требует немедленного технического перевооружения и существенных изменений системы ее контроля и идентификации на всех стадиях жизненного цикла. Федеральный Закон «О техническом регулировании» знаменует начало разработки новых требований к каждому виду продуктов питания, включая и напитки, главная цель которых – обеспечение химической и биологической безопасности в целях защиты жизни и здоровья граждан, а также предотвращение действий, вводящих в заблуждение потребителей.

Качество потребляемой воды в значительной степени определяет качество и продолжительность жизни человека. По данным Всемирной организации здравоохранения, более 80% всех болезней (в том числе онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, болезней желудочно-кишечного тракта) вызваны загрязнениями воды. Таким образом, необходимая для жизни человека вода является в то же время и одним из источников возникновения многих заболеваний.

Все сферы пищевой промышленности, а особенно производство напитков, ежедневно используют огромное количество воды, от качества которой зависит здоровье потребителей.

Существуют три вида поступления воды на производство: 1) непосредственно из поверхностных водных объектов (рек, озер, водохранилищ); 2) из подземных источников (артезианских скважин); 3) из системы хозяйственно-питьевого водоснабжения (водопровода). В первых двух случаях, помимо очистных сооружений для обработки сточных вод, предприятиям необходимо иметь в своем арсенале многоступенчатую систему водоподготовки и производить постоянный контроль качества используемой воды. В связи с этим возникает ряд вопросов: всегда ли используемая в пищевой промышленности вода соответствует всем требованиям СанПиНа? Действительно ли все поверхностные водоемы, имеющие статус хозяйственно-питьевых, могут использоваться в пищевой промышленности? Все ли подземные источники, рекламируемые как «чистейшие артезианские», содержат экологически чистую природную воду? И, наконец, везде ли питьевая вода, подаваемая в водопроводные сети, соответствует всем стандартам качества? Ведь вода, используемая в пищевой промышленности, а особенно в производстве напитков, где является основной составляющей продукта, должна не только не причинять вред здоровью потребителей, но и оказывать благоприятное воздействие на организм.

В каких районах страны было бы оптимальным размещать подобные производства, и какие источники водоснабжения для этого использовать, необходимо решать, учитывая уже сложившиеся физико-географические и геологические особенности данного региона, а также антропогенную нагрузку, которой он подвергается. Не вызывает сомнения, что в настоящее время вся территория РФ, особенно ее густонаселенные районы испытывают техногенные воздействия со стороны различных отраслей промышленности, и как результат – редко какие подземные, а особенно поверхностные источники водоснабжения, используемые в пищевой промышленности, соответствуют заявляемому понятию «экологически чистая природная вода».

Целью данной работы было, проанализировав имеющиеся источники информации о состоянии окружающей природной среды в целом и о водных ресурсах в частности, некоторых регионов РФ, дать ответ, где же вода наиболее соответствует предъявляемым требованиям и где было бы оптимальнее разместить предприятия по производству напитков.

Наиболее часто встречающиеся проблемы с природной водой – это повышенная жесткость, цветность, запах, привкус, наличие механических примесей, железа, растворенных газов и органических соединений. В водопроводной воде, как правило, повышенное содержание железа, хлора и механических частиц, а также неприятный вкус и запах. Некачественная водопроводная вода – результат неполной очистки и «вторичного» загрязнения при прохождении по трубам.

Реальная угроза здоровью и даже жизни человека – это содержание в питьевой воде солей марганца, всевозможных микроорганизмов и других загрязняющих ее компонентов. В зависимости от своего состава вода может стать причиной многих недугов человека: отложение солей, образование камней в организме, врожденные аномалии, ранняя смертность, заболевание эндокринной системы, остеосклеротические изменения костей. Содержащийся в воде фенол оказывает сильное канцерогенное воздействие и может приводить к образованию в организме раковых клеток.

Процессы загрязнения водных объектов обусловлены различными факторами. Формирование загрязнения поверхностных и подземных вод – наиболее сложный процесс в технобиогенозе. Существенное значение для уровня загрязнения природных вод имеют и зонально-географические условия, которые влияют на способность водных ресурсов к восстановлению и самоочищению.

По результатам кросс-регионального анализа были выявлены регионы, водные ресурсы которых наименее пригодны для использования в пищевой промышленности и, прежде всего, в производстве напитков. В число таких регионов, в частности, вошли Санкт-Петербург, Ленинградская область и Республика Калмыкия.

Калмыкия является самым засушливым регионом Российской Федерации, где остро стоит проблема водоснабжения населения. Республика не имеет достаточного количества собственных источников воды и в основном обеспечивается водой из бассейнов сопредельных рек: Волги, Кубани, Кумы, Терека и Чограйского водохранилища.

Незначительные запасы собственных поверхностных вод используются в основном для сельскохозяйственных нужд, а подземные обладают повышенной минерализацией и жесткостью.

Поверхностных вод в регионе мало. На Прикаспийской низменности и Кумо-Манычской впадине встречаются лишь мелководные соленые озера (Сарпинские, Состинские, Маныч-Гудило, Цаган-Хак и др.). Короткие водотоки, стекающие весной по балкам Ергеней, образуют на Прикаспийской низменности обширные полувысыхающие летом лиманы. Опресненные воды северной части Каспийского моря (соленость около 2%), отчасти используются для водоснабжения. Низкое заболоченное побережье Каспия с зарослями тростников затрудняет подход к морю.

Гидрографическая сеть развита в западной части республики и представлена водотоками восточного склона Ергеней и небольшими участками бассейнов р. Сал и озер Большой Маныч, Аршань-Зельмень и Барманцак. Восточная часть республики лишена речной сети.

Главным источником питания рек являются талые снеговые воды. Дождевое питание их ничтожно, так как скудные осадки теплого периода года, как правило, не дают стока, полностью испаряются.

В соответствии с таким питанием режим рек восточного склона Ергеней характеризуется непродолжительным весенним половодьем и очень малым стоком в остальное время года. Большинство рек непосредственно после весеннего половодья пересыхает до следующего года.

Наиболее значительное родниковое питание имеют рр. Яшкуль, Амта-Бургуста, Каменная, Зельмень, Кара-Сал. Всего на территории республики выявлено 110 родников и приурочены они, как правило, к среднему течению рек.

На многих реках и балках имеются плотины примитивного устройства, задерживающие талые воды весной и воды редких дождей паводков летом.

Значительные водные ресурсы в республике сосредоточены в озерах Барманцак, Пришиб, Ханата, Сарпа, Канурка, Деед Хулсун, Бузга, Состинские озера и озеро Маныч-Гудило. Однако эти воды низкого качества, так как, в основном, являются приемниками сточных вод.

Водохранилища Чограйское и Красинское имеют питьевое значение и используются для снабжения населения республики водопроводной водой.

Основными подземными водоносными горизонтами на территории республики являются хвалыно-хазарский, апшеронский, ергенинский и понтический.

Подземные воды представлены верхне-четвертичным, средне-четвертичным, нижне-четвертичным и апшеронским водоносными горизонтами и на рассматриваемой территории хорошо изучены.

Грунтовые воды первых трех водоносных горизонтов по своему химическому составу относятся к соленым, их минерализация изменяется от 6,9 до 57,2 г/л и прак-

тического значения они не имеют из-за высокой минерализации. Водоупорный локально-водоносный апшеронский морской горизонт развит на всей площади района.

Минерализация подземных вод данного горизонта изменяется в широких пределах – от 1,40 г/л до 20,5 г/л. Слабосоленоватые воды с минерализацией до 5 г/л, распространены узкой полосой вдоль побережья р. Кумы. По типу эти воды хлоридно-натриевые и при небольшой минерализации – сульфатно-хлоридно-натриевые.

Залегают горизонт на глубине от 180 до 270 м. Этот горизонт в данном районе имеет практическое значение. В южной части он используется для водоснабжения как питьевого, так и сельскохозяйственного. В северной части района этот горизонт используется для сельскохозяйственного водоснабжения.

В целом потенциальные эксплуатационные ресурсы разведанных подземных вод составляют не более 170 тыс. м³/сутки. Степень освоения разведанных запасов очень низкая. Практически во всех месторождениях наблюдается повышенная минерализация (от 1,6 до 10 г/л) и жесткость воды (от 10 до 12 мг - экв/л).

Республика Калмыкия характеризуется сложным комплексом экологических проблем, требующих немедленного решения. Одной из самых приоритетных является проблема надежного обеспечения водой необходимого качества для удовлетворения питьевых нужд, орошения, сельскохозяйственного водоснабжения.

Калмыкия, в силу своего географического положения, превращена в утилизатор высокоминерализованных, химически загрязненных вод и промышленных стоков. Техногенными источниками загрязнения республики являются прилегающие к Калмыкии предприятия топливно-энергетического, металлургического, химического и сельскохозяйственного комплексов Волгоградской, Астраханской областей и Ставропольского края. Расположенные у границ республики, они ежегодно сбрасывают около 3 млн. м³ промышленных сточных вод, содержащих более 200 наименований соединений различных классов опасности. Идет аккумуляция веществ через грунтовые воды по всей территории республики. Ниже представлены данные о влиянии некоторых из этих веществ на организм человека.

Основной ущерб водным ресурсам Калмыкии причиняют: Сарпинская обводнительно-оросительная система, которая сбрасывает коллекторно-дренажные воды с рисовых чеков без очистки в оз. Сарпа; оросительные системы Карачаево-Черкессии («Кавказцемент» и совхоз «Южный») и предприятия Волгоградской области (ГРЭС, металлургический завод «Красный Октябрь»).

Сброс загрязненных сточных вод из других регионов в Калмыкию составляет 86,3% от общего количества сточных вод региона.

Река Волга является источником орошения 46 тыс. га земель республики, на которых выращивается рис и заготавливается значительное количество кормов для общественного животноводства, однако не проводится необходимое обустройство водохранимых зон Волги, проведение берегоукрепительных работ, расчистка рукавов Волги, в частности, р. Волошки.

Значительно ухудшилась водохозяйственная обстановка в бассейне р. Кума и Чограйского водохранилища из-за дефицита водных ресурсов хорошего качества, подтопления, подъема уровня грунтовых вод.

В течение многих лет в Калмыкии для санитарной обработки овец использовались фенол и его производные. Ванны для купания овец обычно располагались на берегах малых рек. Установлено, что фенол поступал в поверхностные водотоки.

Качество воды в источниках хозяйственно-питьевого водоснабжения не позволяет использовать ее для питья и производства продуктов питания без предварительной очистки по специальным технологиям.

Как было упомянуто выше, подземные воды республики отличаются повышенной минерализацией. Помимо этого, в подземных водах региона наблюдаются очаги загрязнения хлорорганическими соединениями, в связи с тем, что отдельные районы Калмыкии до недавнего времени являлись зоной ведения интенсивного сельского хозяйства, использовавшего в технологическом цикле значительные количества гербицидов и пестицидов.

В НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Сысина РАМН проведен углубленный анализ воды, которую пьет и использует для приготовления пищи население республики. Пробы воды подверглись испытаниям не только по 70 показателям номенклатуры Всемирной организации здравоохранения, но и проверены на мутагенную активность. Результаты неутешительные: 84,7 процентов проб не отвечают нормативным требованиям по санитарно-химическим показателям, 30 – микробиологическим, а в сельских системах водоснабжения, соответственно, 91 и 52 процента. Доведению основных параметров питьевой воды до соответствия требованиям СанПиНа по основным показателям препятствуют: техническая изношенность действующих систем водоснабжения и водоотведения, отсутствие необходимого комплекса очистных сооружений, обеззараживающих установок, и, как следствие, недостаточная водоподготовка и устаревшие методы обработки воды. Питьевая вода г. Элисты и райцентров республики не соответствует современным гигиеническим нормативам по органолептическим показателям, содержанию фтора, неорганических веществ 1 и 2 класса опасности. Следовательно, использовать такую воду для пищевой промышленности, а особенно для производства напитков не рекомендуется.

Оценка качества проб воды из разводящей сети г. Элиста, проведенная по органолептическим и физико-химическим показателям с использованием ГОСТированных и унифицированных методов исследования, показала:

- исследованные пробы воды характеризуются неудовлетворительными органолептическими свойствами (превышение рекомендуемых регламентов по цветности и мутности);
- по солевому составу исследованная проба воды относится к гидрокарбонатному классу вод кальциевого типа и не отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 и современным гигиеническим требованиям к качеству питьевой воды, при этом содержание кальция – 0,65 мг/л, содержание основных микроэлементов в долях от ПДК составляет: кальций – 0,46, магний – 0,27, бикарбонаты – 0,56, хлориды – 0,52, сульфаты – 0,22 единиц;
- изучение содержания неорганических элементов, нормированных по санитарно-токсикологическому признаку вредности 1 и 2 класса опасности (тяжелые металлы, неметаллические элементы), показало, что в исследуемой пробе воды определялись: натрий в концентрации 65 мг/л (0,32 ПДК), барий – 0,13 мг/л (1,3 ПДК), стронций – 1,1 мг/л (0,16 ПДК), мышьяк – 0,002 мг/л (0,2 ПДК), биологически активный элемент бор – 0,39 мг/л (0,8 ПДК), комплексный показатель содержания неорганических элементов 1 и 2 класса опасности превышал рекомендуемую величину (меньше 1 единицы) в 2,8 раза;
- из металлов, нормированных по органолептическому признаку вредности, определялось, в основном, железо в концентрации 0,53 мг/л, превышающей гигиенический регламент (меньше 0,3 мг/л) в 1,7 раза;
- оценка содержания органических загрязнений (азотсодержащие соединения, тригалометаны, хлорорганические пестициды, полиароматические углеводороды, анионо-активные ПАВ) выявила превышение гигиенических регламентов по трига-

лометанам. Расчет комплексного показателя по группе тригалометанов, образующихся при хлорировании воды, выявил его превышение в 3,7 раза, в основном, за счет высокого содержания хлороформа и дибромхлорметана;

- биологически необходимый элемент фтор в исследуемой пробе определялся в концентрации 0,13 мг/л, что значительно ниже рекомендуемого норматива для четвертого климатического пояса (0,6 мг/л);

- по индексам коррозионной активности (П1 и П2) исследуемая проба воды соответствовала рекомендуемым величинам;

- интегральная оценка химического состава исследуемой пробы питьевой воды по данным биотестирования на гидробионтах показала, что проба воды токсична для дафний и коррелирует с результатами исследований по оценке содержания тригалометанов;

- по данным санитарно-эпидемиологических служб республики, в связи с потреблением некачественной воды в Калмыкии увеличилось количество людей, страдающих заболеваниями мочеполовой и эндокринной систем, крови и кроветворных органов, паразитарных и инфекционных, в том числе, вирусного гепатита и бактериальной дизентерии. К примеру, уровень заболеваемости острыми кишечными инфекциями превысил показатель в 1,3 раза;

- серьезную эпидемиологическую опасность представляет вторичное микробное загрязнение питьевой воды в разводящих водопроводных сетях, большая часть которых находится в аварийном состоянии.

Современное состояние централизованных систем водоснабжения и групповых водопроводов, протяженность которых составляет 1300 км, не позволяет в достаточном количестве обеспечить водой Элисту, райцентры и сельские населенные пункты. Около 75 процентов магистральных водоводов, разводящих водопроводных сетей (1120 км) и водозаборных сооружений, построенных более 20 - 30 лет назад, не отвечают эксплуатационным требованиям, исчерпав свои ресурсы. Их изношенность составляет 60 - 85 процентов, а коэффициент полезного действия равен лишь 30 - 50 процентам от проектной мощности при значительных потерях воды, которые только на групповых водопроводах достигают 75 процентов. Причиной износа системы сельского водоснабжения является низкий уровень эксплуатации. Только 59% населения республики получают воду из централизованных систем, а 76% сельского населения пользуются водой из шахтных колодцев, открытых водоемов и оросительных каналов. В таком положении находятся 25% жителей городов и райцентров. Питьевая вода из шахтных колодцев, каналов завозится в населенные пункты автоводовозами, тракторами на расстояние 20-40 км, а в п. Улан-Холл Лаганского района питьевая вода доставляется железнодорожным транспортом.

Усредненный показатель водопотребления на одного человека составляет около 105 литров в сутки, намного ниже расчетной нормы - 174. В большей части Октябрьского, Черноземельского, Приютненского, Яшкульского, Кетченеровского, Юстинского и других районов – не более восьми литров в сутки на одного человека. Для сравнения: уровень среднего потребления по России равняется 300 литрам. Таким образом, в Республике Калмыкия нет достаточного количества пригодных для промышленного производства пищевых продуктов и напитков водных ресурсов.

Выводы:

1. Калмыкия является самым засушливым регионом Российской Федерации, где остро стоит проблема водоснабжения населения. Республика не имеет достаточного количества собственных источников воды для обеспечения не только промышленности, но и населения.

2. Сброс загрязненных сточных вод из других регионов в Калмыкию составляет 86,3% от общего количества сточных вод региона. Все источники поверхностных вод Калмыкии высокоминерализованы и химически загрязнены. Техногенными источниками загрязнения водных ресурсов республики являются прилегающие к Калмыкии предприятия топливно-энергетического, металлургического, химического и сельскохозяйственного комплексов Волгоградской, Астраханской областей и Ставропольского края. Наблюдается аккумуляция загрязняющих веществ через грунтовые воды по всей территории республики. Качество воды в источниках не позволяет использовать ее для питья без предварительной очистки по специальным технологиям, что в данный момент обеспечить невозможно в силу отсутствия необходимого комплекса очистных сооружений, обеззараживающих установок.

3. Потенциальные эксплуатационные ресурсы разведанных подземных вод составляют не более 170 тыс. м³/сутки. Степень освоения разведанных запасов очень низкая. Практически во всех месторождениях наблюдается повышенная минерализация (от 1,6 до 10 г/л) и жесткость воды (от 10 до 12 мг - экв/л), часто вода не удовлетворяет требованиям по микробиологическому показателю и не может быть использована в пищевой промышленности.

4. Усредненный показатель водопотребления на одного человека в сутки в несколько раз ниже расчетной нормы, вследствие незначительных запасов водных ресурсов в республике в целом. Более 80 процентов проб питьевой воды в городах республики не отвечают нормативным требованиям по физико-химическим показателям, 30 – по микробиологическим. Питьевая вода г. Элисты и райцентров республики не соответствует современным гигиеническим нормативам по органолептическим показателям, содержанию фтора, неорганических веществ 1 и 2 класса опасности. Доведению основных параметров питьевой воды до соответствия требованиям СанПиНа по основным показателям препятствуют: техническая изношенность действующих систем водоснабжения и водоотведения, отсутствие необходимого комплекса очистных сооружений, обеззараживающих установок, и, как следствие, недостаточная водоподготовка и устаревшие методы обработки воды.

5. Размещение на территории республики предприятий пищевой промышленности, требующих большого расхода чистой питьевой воды нецелесообразно из-за ее низкого качества и отсутствия достаточного запаса в республике в целом.

Принято считать, что бутилированная вода – это чистый и безопасный продукт. Мы никогда не задумываемся, на основе какой воды произведена Кока-кола или другие напитки, которые пьем мы и наши дети. Рост числа вирусных и раковых заболеваний, связанных с потреблением некачественной воды, в том числе, некачественных напитков, произведенных на основе этой воды, заставляет нас говорить о том, что обеспечение безопасности и качества пищевой продукции требует технического перевооружения и ужесточения системы контроля промышленного водопотребления. Федеральный Закон «О техническом регулировании» лишь первый шаг к разработке новых требований к каждому виду продуктов питания, включая и напитки, главная цель которых – обеспечение химической и биологической безопасности, защиты жизни и здоровья граждан, демографического благополучия страны.

Предельное внимание необходимо обратить на расположение предприятий по производству продуктов питания и напитков. Следует разработать рекомендации по оптимальному размещению подобных производств и использованию ими источников водоснабжения с учетом физико-географических и геологических характеристик регионов, а также антропогенной нагрузки и других факторов.

Калмыкия является самым засушливым регионом Российской Федерации, где остро стоит проблема водоснабжения населения. Сброс загрязненных сточных вод из других регионов в Калмыкию составляет 86,3% от общего количества сточных вод региона. Феноловые и другие загрязнения создают экологически опасную ситуацию с водопотреблением в регионе. Размещение на территории республики предприятий пищевой промышленности, требующих большого расхода чистой питьевой воды, нецелесообразно и небезопасно для потребителей конечной продукции.

Безусловно, нельзя избежать размещения предприятий пищевой промышленности. Однако использование воды в пищевой промышленности в Калмыкии в интересах здоровья как нынешнего, так и будущих поколений, должно быть поставлено под жесткий контроль. Цена недобросовестности производителя в данном случае может оказаться слишком высокой.

Список литературы

1. Берикова Б.В., Музраева Э.З., Сангаджиев М.М. Минералы внутри нас // Сборник трудов молодых ученых, аспирантов и студентов Калмыцкого государственного университета [текст] / редкол.: В.О. Имеев и др. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2011. – С. 135-136.
2. Берикова Б.В., Музраева Э.З., Сангаджиев М.М., Камни и каменные заболевания человека // Сборник трудов молодых ученых, аспирантов и студентов Калмыцкого государственного университета [текст] / редкол.: В.О. Имеев и др. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2011. – С. 134-135.
3. Гермашева Ю.С., Доткиева К.Н., Сангаджиев М.М. Воздействие отраслей экономики на окружающую среду на территории Республики Калмыкия. // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий: Материалы V Международной научно-практической конференции. 17-18 мая 2012 г., г. Астрахань / Сост. Н.В. Качалина – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2012 – 228 с.
4. Сангаджиев М.М., Дорджиев А.А. Особенности современной экологической ситуации на территории Республики Калмыкия // Экология России: на пути к инновации: межвузовский сборник научных трудов / Сост. Н.В. Качалина. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2011. – Вып. 4. – С. 95-100.
5. Сангаджиева С.А., Аляева Ш.А., Сангаджиев М.М. Особенности медико-географического мониторинга Республики Калмыкия, здоровье и среда обитания. // Экология России: на пути к инновации [текст]: межвузовский сборник научных трудов / Сост. Н.В. Качалина. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2011. – Вып. 5. – С. 59-65.