СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ АСТРАХАНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И г. АСТРАХАНИ

Челнокова Н.В., Тарасов В.Н., Тарасова В.А.

Служба промышленной санитарии УПБиТН ООО «Астраханьгазпром», Кафедра общей гигиены, АГМА, АИПКП Астрахань, Россия

“Вода есть первооснова всех вещей”- эта мысль была высказана еще древнегреческим философом Фалесом в начале 6 века до н.э.. Вся последующая история убедительно подтверждает справедливость гениальной догадки Фалеса. Однако, по образному выражению Л.Ж.Гендерсона (1924), “вода есть и будет самым распространенным и самым важным из всех веществ”, никак не согласуется с безответственным отношением к ней человечества. Эта безответственность до предела обострила проблему воды, которую в общем виде можно сформулировать как противоречие между возрастанием общественных потребностей в воде высокого качества, с одной стороны, и продолжающимся её ухудшением – с другой. Ухудшение качества воды наиболее существенно связано с химическим загрязнением её.

Качество воды формируется в результате естественных процессов, а также вследствие загрязнения водоемов при производственной и различной хозяйственной деятельности людей. К косвенным влияниям качества воды водоемов на население, очевидно, следует отнести и воздействие вредных химических веществ, которые накапливаются в планктоне и затем по пищевым цепочкам через рыбные и другие продукты достигают организма человека.

В современных условиях полностью не исключены возможности появления инфекционных заболеваний водного происхождения в условиях дефектов водообработки и недостаточного обеззараживания питьевых вод, аварийных ситуаций на водопроводе или использования зараженного источника водопользования, а также при децентрализованном водоснабжении, в рекреационных условиях. Это касается главным образом инфекций кишечной группы и, в меньшей мере, других возбудителей водных заболеваний.

Первичными источниками водных инфекций являются больные люди и животные. Возбудители заболеваний выживают в воде и сохраняют вирулентность.

Влияние качества воды на здоровье человека непосредственно связано с эффективностью существующих профилактических мероприятий по охране водоемов от загрязнения и способов очистки питьевых вод. Изучение влияния качества воды на здоровье населения необходимо для прямого, а не опосредованного обоснования прогноза реальных последствий загрязнения водоисточников для здоровья людей на ближайшую и отдаленную перспективу.

Медленное, хроническое воздействие малых концентраций химических компонентов воды, угнетение защитной функции организма в соответствующей степени снижают общую резистентность организма к другим повреждающим факторам и способствуют соразмерному увеличению общей заболеваемости, в том числе заболеваемости инфекционными болезнями за счет снижения иммунной реактивности.

Вода реки Волги и её притоков протекает через 26 областей и республик России, приходит в Астраханский регион начиненная всевозможными загрязнениями. В последние годы возник ряд общественных организаций и движений по спасению Волжского бассейна, дельты Волги и Каспия. Федеральная экологическая программа "Возрождение Волги" по своему замыслу должна привести к коренному улучшению экологической обстановки и условий проживания населения Волжского бассейна.

Питьевая вода, полученная из поверхностных водоисточников, характеризуется, как правило, высоким уровнем загрязнения по всем группам ЛПВ и низким содержанием биологически важных элементов (в частности фтора).

Получение питьевой воды, не соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям, несет в себе угрозу массовых заболеваний населения, повышенной смертности (особенно детской).

Развивающаяся высокими темпами промышленность, отставание строительства очистных сооружений от все увеличивающегося водоотведения привели к невиданному ранее и не менее опасному загрязнению р. Волги и её бассейна промышленными сточными водами, содержащими различные химические примеси - соли тяжелых металлов, сложные трудноокисляемые органические соединения, поверхностно-активные вещества (СПАВ) и другие.

Территория района размещения Астраханского газоконденсатного месторождения характеризуется сложными гидрохимическими условиями. Здесь, наряду с пресными водами, весьма широко распространены высокоминерализованные воды и рассолы. В пределах Волго-Ахтубинской поймы расположен водоносный горизонт аллювиальных отложений. Важным

критерием, определяющим условия водоносности аллювиальных отложений, является тесная связь их с поверхностными водами и активное участие в формировании речного стока.

В целях охраны водных ресурсов санитарно-защитной зоны на Астраханском газоперерабатывающем комплексе по проекту применена бессточная система канализации, очистки и утилизации сточных вод по отношению к водотокам Волго-Ахтубинской поймы, имеющим народно-хозяйственное значение. Производственные и бытовые сточные воды после механической и биологической очистки на КОС-1 и КОС-2 сбрасываются в емкость сезонного регулирования и далее в вегетационный период утилизируются на земледельческие поля орошения.

Проектом исключается загрязнение вод за счет емкости сезонного регулирования, которая, однако, построена без достаточной гидроизоляции дна. В настоящее время уже прослеживается, что емкость фильтрует, что создает возможность разгрузки в р. Берекет, р. Ахтубу и, следовательно, попадания загрязняющих токсических веществ в эти водоемы.

Создание эффективной системы контроля качества воды остается одной из основных и пока не до конца решенных задач гигиенической науки. До настоящего времени контролирующие службы продолжают ориентироваться на стандартные показатели, приведенные в перечнях ГОСТов «Вода питьевая» и «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения». Следствием этого являются нерациональные затраты средств на определение загрязнений, которых нет в воде, поскольку они не поступают в водоемы, а с другой стороны - повышение вероятности бесконтрольного сброса токсичных соединений, не включенных в перечни ГОСТов.

На эффективность контроля негативно сказывается и недостаток приборов для определения широкого спектра загрязняющих воду веществ – хромато-масс-спектрометров и атомно-адсорбционных спектрофотометров, которыми оснащены службы контроля качества окружающей среды за рубежом.

Выбор показателей для контроля качества воды требует глубокого научного обоснования. Для этого нужно использовать различные подходы. Один из подходов предполагает выделение наиболее опасных загрязнений воды в соответствии с классификацией веществ по степени опасности. Классификация построена пот принципу вредности веществ (органолептическому, общесанитарному, токсикологическому и наличие у химических веществ отдаленных эффектов – гонадо-эмбриотоксического, мутагенного, канцерогенного, аллергенного).

Водоснабжение населенных пунктов - один из видов использования водных ресурсов. Основным видом водопользования является хозяйственно-питьевое водоснабжение населения. С водоснабжением населенных мест связано поддержание высокого уровня общественного здоровья, устранение опасности многих эпидемических заболеваний, общее благоустройство и санитарный комфорт в жилищах.

При анализе среднегодовых концентраций качества питьевой воды по органолептическим показателям нами выявлено, что показатель цветности воды на АГК в 1990 году превышал ПДК на ВОС-2 и составлял 22,0 градуса, в 1993 году на ВОС-1 – 24,53 градуса, а в остальные годы он не превышал значения ПДК. Показатель цветности воды в г. Астрахани превышал ПДК в 1988 и 1991 годах и составил 25,0 градусов, в 1992 году – 22 градуса, в 1993 и 1994 годах – соответственно 21 и 23 градуса, а в другие года исследования не превышал значения ПДК.

Показатель мутности питьевой воды на АГК находился (1988-1990 г.г.) в значениях ниже ПДК, а с 1991 года отмечается его превышение в воде водопроводной сети как на ВОС-1, так и на ВОС-2, однако с 1994 года на ВОС-2 данный показатель становится ниже ПДК. В г. Астрахани показатель мутности питьевой воды превышал ПДК во все года исследования, за исключением только 1993 года.

Анализ показателей среднегодовых и средней многолетней концентрации содержания химических веществ в питьевой воде показал, что все значения находятся в пределах нормы и не превышают ПДК.

Среднегодовые значения концентраций фтора в питьевой воде не превышали ПДК и были в пределах нормативных показателей. Однако следует отметить, что в некоторые периоды его среднемесячные значения в водопроводной сети ВОС-1 превышали ПДК. Так, в 1988 году в августе концентрация фтора в питьевой воде составила 6,76 мг/дм3 (9,7 ПДК) и в 1990 году в октябре - 1,9 мг/дм3 (2,7 ПДК).

Рассматривая показатели концентраций химических веществ, оказывающих влияние на органолептические свойства питьевой воды, можно отметить, что концентрация сульфатов скачкообразно изменяется по годам исследования. Среднегодовые концентрации хлоридов также скачкообразно изменяются по годам исследования как на АГК, так и в г. Астрахани. Показатели же концентраций данных веществ находятся ниже значений ПДК во все исследуемые периоды.

Из привнесенных источников загрязнения питьевой воды, прежде всего, необходимо выделить соли алюминия, которые применяются при водоподготовке на водопроводных очистных сооружениях. Большие дозы алюминия могут угнетать водные организмы, подавлять активность слюнных и желудочных ферментов, останавливать рост отдельных тканей. При низких

значениях водородного показателя происходит выпадение гидроокиси алюминия, что определяет его невысокую миграционную способность. В динамике среднегодовых значений прослеживается рост концентраций остаточного алюминия в питьевой воде по годам исследования, хотя данные показатели не превышали ПДК и находились, в пределах 0,07 - 0,34 мг/дм3 и 0,06 - 0,32 мг/дм3 на ВОС-1 и на ВОС-2, соответственно. По г. Астрахани показатели остаточного алюминия в водопроводной воде также не превышали ПДК и находились в пределах 0,0012 – 0,083 мг/м3. Однако следует отметить, что в отдельные периоды (апрель, май 1988 г.) содержание алюминия в питьевой воде водопроводной сети ВОС-2 превышало ПДК и составляло, соответственно, 1,08 мг/л и 0,547 мг/л. Превышение содержания остаточного алюминия в питьевой воде на ВОС-1 было выявлено в 1991 году в мае - 0,54 мг/л, в 1992 г. в марте - 0,87 мг/л, в 1993 г. в мае - 0,56 мг/л и в 1996 г. в июле - 2,9 мг/л, что отразилось, по всей видимости, и на среднегодовом значении концентрации 1996 года - 0,518 мг/л, которое незначительно превысило ПДК.

В жизни водных растений и водорослей природных водоемов велика роль марганца, так как он способствует утилизации диоксида углерода растениями, а также участвует в восстановлении нитратов и других биохимических процессах. На этом заостряется внимание в связи с тем, что в отдельные месяцы его среднемесячные концентрации превышали ПДК. Так, были зафиксированы среднемесячные превышения ПДК по марганцу в питьевой воде на ВОС-1 в 1989 году в январе, в 1990 году в июле, в 1991 году в июне, июле, августе и сентябре, в 1992 году в январе, апреле и мае, в 1994 году в феврале, августе, сентябре, ноябре и декабре, в 1995 году в январе, феврале, апреле, мае, июне, июле, августе, сентябре и октябре, что и дало в этом году превышение среднегодового значения выше ПДК в 2,4 раза. Аналогично этому, были отмечены среднемесячные значения концентрации марганца в питьевой воде, превышающие ПДК на ВОС-2: в 1991 году в июле, августе, октябре и ноябре, в 1992 году в январе и мае, в 1994 году в ноябре и декабре, а в 1995 году, также как и на ВОС-1, в те же самые месяцы года, что также привело к увеличению среднегодового значения марганца в 1,8 раза выше ПДК. В 1996 году среднемесячные показатели концентрации марганца в питьевой воде как на ВОС-1, так и на ВОС-2 находились в пределах нормы и не превышали ПДК. Однако в последующие 1997 и 1998 года исследования среднегодовые значения концентраций марганца в питьевой воде превышали ПДК в 1997 году на ВОС-1 в 5 раз и на ВОС-2 в 2,9 раза, а в 1998 году на ВОС-1 в 2,3 раза и на ВОС-2 – в 1,63 раза. В г. Астрахани среднегодовые значения концентрации марганца в питьевой воде в 1992 году превысили ПДК в 3 раза, и в 1996 году в 1,66 раза, а в остальные изучаемые года концентрация марганца была ниже ПДК.

Среднегодовые и среднемноголетние значения концентрации общего железа в питьевой воде водопроводной сети ВОС-1 и ВОС-2 находятся ниже ПДК. Однако среднемесячные значения содержания общего железа в питьевой воде водопроводной сети незначительно превышали ПДК только на ВОС-1, что выявлялось в 1991 году в декабре, в 1992 году в октябре, в 1993 году в июле, в 1994 году в мае, июне, августе и ноябре, в 1995 году в феврале, марте, апреле, июле, августе и сентябре, а в 1996 году в мае и июне. Причем следует отметить, что в 1995 году среднегодовое значение концентрации общего железа находилось в пределах ПДК (0,3 мг/л). Аналогичные концентрации железа выявлялись и в водопроводной воде г. Астрахани в 1992 году, а в 1998 и 1998 годах отмечалось незначительное превышение концентрации железа в 1,03 и 1,17 раза соответственно. В питьевой воде водопроводной сети ВОС-2 не было отмечено ни одного превышения среднемесячного значения ПДК по общему железу.

Таким образом, превышения значений ПДК среднемесячных концентраций химических веществ, влияющих на органолептические свойства питьевой воды (алюминий, марганец, железо), прослеживались на протяжении всего периода исследования (1988-1998 гг.).

Обращает на себя внимание трудно объяснимый факт обнаружения в питьевой воде ВОС-1 в октябре 1990 года ионов ртути (0,13 мг/л) и остаточные следы их содержания в ноябре.

Основным критерием качества питьевой воды являются предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ. Поэтому для оценки состояния или степени загрязнения воды используются усредненные показатели загрязнения воды, нормированные на ПДК соответственно периоду усреднения. Если выполняются соотношения: q/ПДК м.р. < 1 или q/ПДК с.с. < 1, то оценка качества воды считается удовлетворительной.

При медико-биологической характеристики степени загрязнения питьевой воды особое значение в настоящее время приобретает проблема синергизма и аддитивности различных показателей качества воды. Учитывать сочетанное действие данных показателей позволяет суммарный коэффициент (К сум.), применяемый для характеристики качества воды по органолептическим свойствам, по содержанию основных химических веществ, встречающихся в природных водоемах или добавляемых к воде в процессе ее обработки, а также по содержанию химических веществ, влияющих на органолептические свойства воды, используемой для водоснабжения населенных пунктов, и рассчитываемый по формуле:

$$К\ сум. = \frac{q1}{ПДК\ 1} + \frac{q2}{ПДК\ 2} + \frac{q3}{ПДК\ 3} + ... + \frac{qn}{ПДК\ n} < 1$$

где q1, q2, q3,... qn - фактические концентрации веществ в водопроводной воде, ПДК 1, ПДК 2, ПДК 3.... ПДК n - предельно-допустимые концентрации этих же веществ. При этом суммарный показатель не должен превышать 1 (единицы).

Результаты анализа качества водопроводной воды на АГК и в г. Астрахани по суммарному показателю (К сум.), который учитывает эффект суммации воздействия различных веществ на организм человека и животных, показали, что органолептические свойства водопроводной воды в г. Астрахани превышают 1 (единицу) за все года исследуемого периода. На АГК данный интегральный показатель на ВОС-1, также на протяжении всего исследуемого периода превышал допустимые значения, а на ВОС-2, начиная с 1995 года суммарный показатель органолептических свойств воды находился ниже 1 (единицы). Суммарный показатель химических веществ влияющих на органолептические свойства водопроводной воды в г.Астрахани превышал допустимые значения по годам исследования, но, однако, в 1993 и 1997 годах данный показатель укладывался в норматив и был ниже, а на АГК данный показатель, как на ВОС-1, так и на ВОС-2 значительно превышал 1 (единицу).

По данным многолетних исследований лабораторий центров Госсанэпиднадзора, органов Гидромета и облкомэкологии вода в местах водопользования не отвечает санитарным нормам по бактериологическим и химическим показателям. До 1991 года отмечалась четкая тенденция к увеличению её загрязнения, удельный вес проб с превышением ПДК химических веществ и норм бактериального загрязнения неуклонно рос и составлял 56,5% по химическим и 18,9% по бактериологическим показателям. С 1992 года этот процесс несколько уменьшился, но это обусловлено не столько водоохранными мероприятиями, сколько спадом производства и некоторым уменьшением количества сбрасываемых сточных вод.

Как показывает проведенный анализ качества питьевой воды в СЗЗ, централизованные водопроводные системы АГК нередко не справляются с очисткой и обеззараживанием воды, которой снабжаются население СЗЗ и работники АГК. Это, по-видимому, связано, с одной стороны, с высоким загрязнением водоемов по ряду показателей, с другой - с отсутствием резервных мощностей на очистных сооружениях, способных в периоды наибольшего загрязнения водоемов справиться с повышенными нагрузками по очистке и обеззараживанию поступавшей воды.

Опасное для здоровья населения поселков СЗЗ снижение качества питьевой воды вследствие интенсивного загрязнения источников водоснабжения и санитарно-эпидемиологического состояния водных объектов является важнейшим фактором изменения среды обитания человека и играет важную роль при определении степени экологического неблагополучия территорий.

Основная масса населенных пунктов СЗЗ, расположенных на берегах р. Ахтуба, Бузан, Берекет, пользуется водопроводом местного значения, не имеющим ВОС с традиционными методами обработки воды, а также не исключается возможность самостоятельного водозабора и использования речной воды для нужд хозяйственно-питьевого водопотребления, что может явиться опасностью заражения и возникновения эпидемиологических заболеваний у населения СЗЗ.