

Оценка влияния качества природной воды в районах водозаборов города Таганрога на сердечно-сосудистые заболевания населения

В.Ю. Вишневский¹, В.М. Попружский²

¹ФГАОУ Южный федеральный университет

²ФГУ «Азовморинформцентр»

Аннотация: Рассматривается динамика качества природной воды в районах водозаборов города Таганрога, статистические данные по смертности и первичной заболеваемости населения. Для оценки используется методика комплексной оценки качества природных вод, рассматривается содержание тяжелых металлов в природной воде, оказывающих наиболее негативное влияние на качество воды, их влияние на сердечно-сосудистые заболевания населения. Проведен сравнительный анализ динамики загрязняющих веществ в природной воде и динамики смертности по причине сердечно-сосудистых заболеваний и динамики первичной заболеваемости, определены загрязняющие вещества, оказывающие наиболее негативное влияние на статистику сердечно-сосудистых заболеваний, даны рекомендации по профилактике данных болезней.

Ключевые слова: Смертность, первичная заболеваемость населения, сердечнососудистые заболевания, ПДК, УКИЗВ, критические показатели загрязнения воды, медь, марганец, качество воды, система кровообращения.

Актуальность рассматриваемой в данной статье темы определяется необходимостью сохранения в условиях глобального загрязнения природных вод постоянно ухудшающегося здоровья населения. Ввиду не прекращающегося антропогенного воздействия на водную среду происходит все возрастающее негативное воздействие загрязненных природных вод на здоровье человека, необходимо не допускать ухудшение здоровья населения.

Буквально каждый наш орган содержит воду, где-то её больше, где-то меньше. Например, в крови – 83%, в костях – 15-20%, мозг, сердце, мышцы – 76%. Ни один процесс в организме не обходится без воды. Вода помогает преобразовывать пищу в энергию, доставляет питательные вещества во все клетки нашего организма, участвует в очищении сосудов, суставов, растворяет минеральные соли и выводит токсины, шлаки, регулирует температуру тела [1].

Причина многих современных болезней – **обезвоживание организма**, может привести к тромбозу, стать причиной инсульта, инфаркта, внезапной остановки сердца. Один из факторов образования тромбоза – повышенная

свёртываемость крови, которая провоцируется, в том числе и обезвоживанием организма. От недостатка жидкости страдает работа сердца.

По данным Росприроднадзора при ранжировании причин смертности установлено, что в ее структуре ведущие места принадлежат сердечно-сосудистым заболеваниям, при этом в городе Таганроге зарегистрированы самые высокие показатели смертности на территории Ростовской области, уровень смертности превышает среднеобластной в 1,2-1,3 раза [2]. Значение в процентах от общего числа умерших по причине болезней системы кровообращения составляет среди мужчин – 53,5%-57,1%, среди женщин – 69,5%-71% [3].

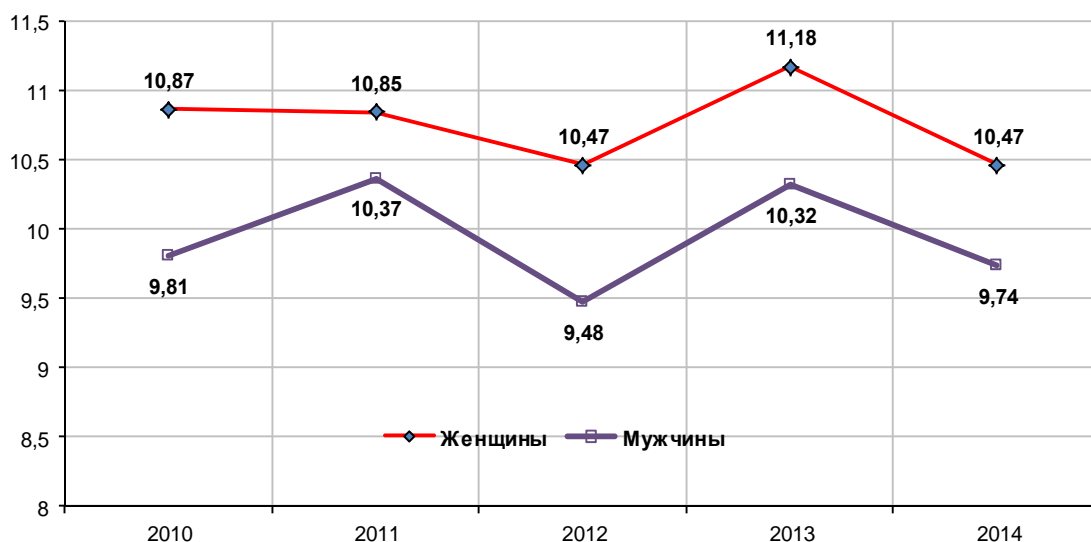


Рис. 1. Динамика смертности населения города Таганрога по причине болезней системы кровообращения за период 2009-2013 годы (количество на 1000 человек) [2]

Сердце – один из важнейших органов в организме человека, так как посредством данного органа осуществляется процесс циркуляции крови. При нарушении автоматизма работы сердца происходят сбои сердечного ритма (аритмия), что приводит к возникновению заболеваний сердечнососудистой системы.

Причиной возникновения аритмии являются изменения в сердечнососудистой системе при заболеваниях сердца, интоксикациях и некоторых лекарственных воздействиях, которые происходят под влиянием нарушений здоровья человека. Развитие аритмии вызвано в большей степени нарушениями обмена веществ в организме человека. Данное заболевание может приводить к более тяжелым заболеваниям сердечнососудистой системы. Под влиянием вышеперечисленных факторов нарушаются основные функции всей сердечнососудистой системы или ее частей [4].

Выявлено, что *минимальное* количество воды, которое необходимо употреблять, что бы организм человека был здоров – *1,5 литра в день*.

Таким образом, очевидно, что качество потребляемой человеком воды, существенно влияет на здоровье населения [5].

Оценка качества природной воды в районах водозаборов города Таганрога в данной статье основывается на данных, полученных в результате наблюдений за гидрохимическим состоянием Азовского моря и впадающих в него рек.

В качестве критерия оценочного показателя качества речных вод использовался удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ), для оценки уровня загрязнения по отдельным компонентам используется «Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ, для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение». Анализ проб природной воды проведен специалистами гидрохимического отдела (лаборатории) ФГУ «Азовморинформцентр», г. Таганрог. В рассматриваемых пунктах наблюдения отбор проб природной воды осуществлялся четыре раза в год (ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков; ГОСТ 17.1.3.08-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод; Руководящий документ РД

52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхности вод по гидрохимическим показателям).

Таганрогский водоканал забирает воду в двух точках: в устье реки Дон (рукав Кутерьма) в районе х. Рогожкино и в дополнительно на реке Миус в районе с. Троицкое.

Особенностью используемого на данный момент в Российской Федерации метода комплексной оценки качества воды является проведение на первом этапе детального покомпонентного анализа химического состава воды с последующим использованием полученных данных на втором этапе для оценки качества воды. Метод позволяет разделить природные воды на 5 классов качества в зависимости от их загрязненности:

1-й класс – «условно чистая»;

2-й класс – «слабо загрязненная»;

3-й класс – «загрязненная»;

4-й класс – «грязная»;

5-й класс – «экстремально грязная» (Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям РД 52.24.643-2002) [7].

Из диаграммы динамики качества природных вод по индексу УКИЗВ (рисунок 1) видно, что наиболее часто качество воды в районе водозаборов города Таганрога соответствует классу качества воды IVa – «грязная». Также, очевидно, что качество воды в районе водозабора в реке Миус хуже, чем в районе водозабора в реке Дон: такая картина наблюдается на протяжении семи лет из рассматриваемого девятилетнего периода.

Отмечены следующие критические показатели качества воды: сульфаты, марганец, медь, молибден и цинк, из них первые три показателя относились к категории «критических» наиболее часто [5].

Следует отметить, что в 2013 году зафиксировано ухудшение качества воды в районе водозаборов, связанное с ростом количественного показателя

УКИЗВ на 90,4% и 106,7 % в районе основного и дополнительного водозаборов соответственно.

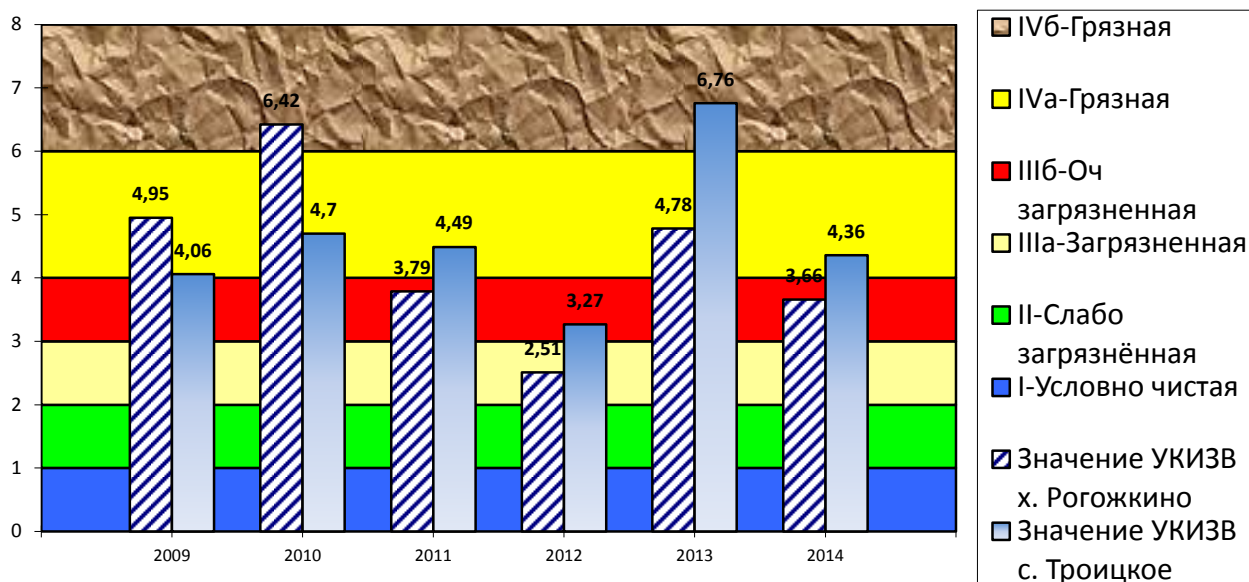


Рис. 2. Динамика УКИЗВ за период 2009-2014 годы в районе водозаборов г. Таганрога

Теперь рассмотрим динамику заболеваемости системы кровообращения населения.

За период 2010-2014 годы в городе Таганроге сформировалась тенденция к росту первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения (при среднегодовом темпе прироста +24,57 %), в 2013 году по сравнению с предыдущим годом увеличилась частота регистрируемых случаев анемии на 2,06 % [6].

В 2013 году уровни первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения выросли на 35,4%, рост заболеваемости системы кровообращения у детей на 2013 год составил 14,19%, что на фоне динамики по другим заболеваниям является существенным скачком. Также из диаграммы видно, что в 2014 году зарегистрировано снижение данного показателя [2].

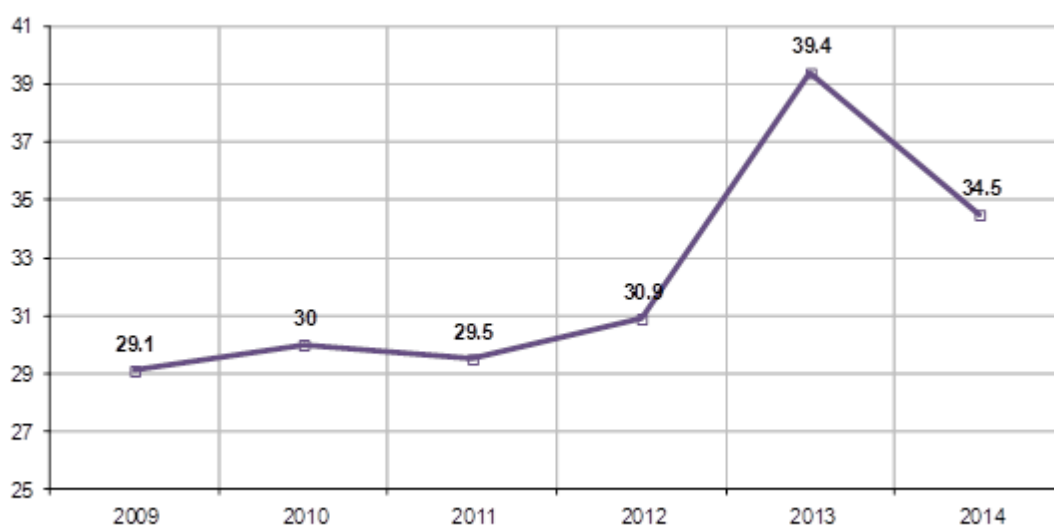


Рис. 3. Динамика показателей первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения населения за период 2009-2014 годы

Рассмотрим динамику загрязнения природной воды по критическим показателям загрязненности, наиболее существенно влияющим на состояние сердечнососудистой системы человека.

Марганец

Марганец влияет на жизнедеятельность всего организма человека, содержится в клетках головного мозга, поджелудочной железы, почках, печени и костях; при нормальном содержании на сердечнососудистые заболевания оказывает профилактическое и даже лечебное воздействие. Нормальный уровень попадания марганца в организм особенно важен для людей, ведущих активный спортивный образ жизни, длительный дефицит марганца в организме может привести к негативным факторам. Организму человека требуется 1-2 мг марганца в сутки, но поскольку не весь поступающий в организм человека марганец усваивается, человек должен употреблять 5-10 мг марганца в сутки.

Переизбыток марганца в организме оказывает существенное негативное воздействие на здоровье человека [7]. Марганец относится к тяжелым металлам, оказывает ядовитое действие на организм и вызывает

болезненные проявления. Поступление в организм более 11 мг марганца в сутки вредно для здоровья человека.

Содержание марганца в продуктах питания в основном низкое. Наиболее богатыми на содержание марганца являются: печень, мясо, молочные продукты, крупы, шиповник, бобовые культуры, черная смородина, ананасы, некоторые сорта чая. В клюкве на 100 г ягоды содержится 4-20 мг марганца. Какао, перец, соевая мука, овсяная мука и хлопья содержат порядка 4 мг марганца на 100 г. Пшеничная мука, сухой горох, фасоль, шпинат, салат зеленый, черный шоколад содержат около 3 мг марганца на 100 г. В других продуктах питания растительного происхождения, в том числе мучных изделиях, содержание марганца порядка 1 мг и менее на 100 г. продукта. Тепловая обработка продуктов зачастую снижает содержание марганца в них.

Также большое попадание марганца в организм происходит у автомобилистов, электросварщиков, работников ферросплавных производств. Отрицательное воздействие избытка элемента негативно влияет на работу сердца. При систематическом и длительном отравлении марганцем могут иметь место серьезные последствия, проявляющие себя значительным ухудшением здоровья [8].

Однако, наибольшее количество марганца может поступать в организм человека с питьевой водой, которая не соответствует экологическим нормам.

Рассмотрим динамику изменения концентраций марганца в реке Дон. Как видно из приведенной ниже диаграммы (рисунок 4) в период 2008-2010 гг. зачастую концентрации марганца превышали предельно допустимые в 4 и более раз. Максимальное значение достигнуто в марте 2010 года превышали предельно допустимые концентрации были превышены в 12,6 раз. Данное разовое значение можно объяснить смывом с прилегающих территорий в период половодья. Также велика вероятность попадания в речные воды сточных вод, сбрасываемых в реку водопользователями [9]. В данной пробе

также была превышена норма для питьевой воды, установленная в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 [16]. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» составляет $0,1 \text{ мг/дм}^3$. С 2013 года наблюдается рост концентраций марганца, причем к концу 2013 года концентрация выросла более чем в 3,5 раза по сравнению с периодом конца 2012 – начала 2013 гг. (Рис. 4).

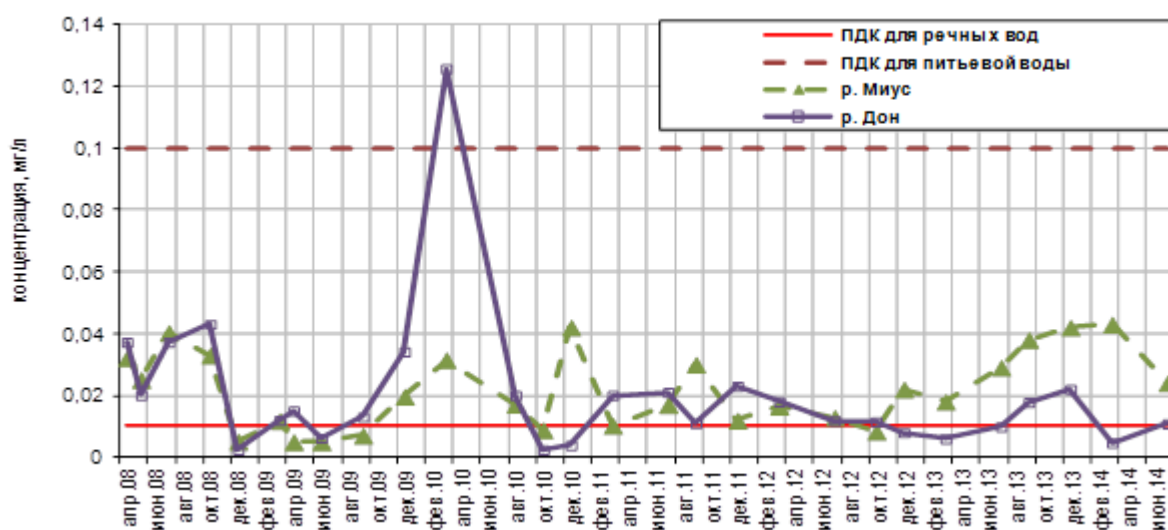


Рис. 4. Динамика концентрации марганца в речных водах в районе х. Рогожкино (рукав Кутерьма устья р. Дон) и в районе водозабора у с. Троицкое (р. Миус) за период 2008-2014 годы

После марта 2010 года концентрации марганца становятся ниже уровня прошлых лет и значительно ниже предусмотренных санитарных норм. Это связано со снижением уровня осадков в последние годы, что привело к уменьшению смыва загрязняющих веществ с прилегающих территорий и снижению объема выхода грунтовых вод, которые также содержат в себе этот элемент.

В природной воде реки Миус в районе водозабора города Таганрога динамика концентраций имеет схожий характер, однако в период с 2012 года

наблюдается рост содержания марганца до уровня 4,5 ПДК, продолжившийся и в 2013 году [10].

Для водозабора в реке Миус характерно то, что находится он лишь в нескольких километрах (≈ 5 км) ниже по течению районного центра с. Покровское, приносящего собственное антропогенное загрязнение в природные воды реки Миус. Из диаграммы (рис.5) видно, что содержание элемента в природной воде в пункте наблюдения ниже с. Покровское больше либо равны концентрациям в районе водозабора.

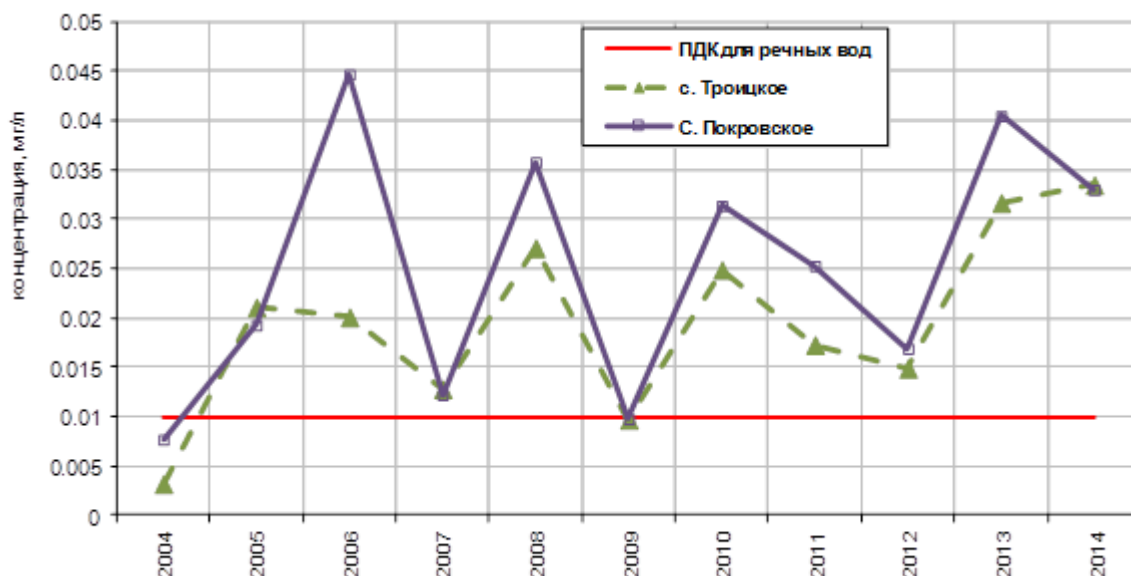


Рис. 5. Динамика среднегодовых концентрации марганца в речных водах в районе водозабора у с. Троицкое и ниже с. Покровское (р. Миус) за период 2004-2014 годы

Снижение концентрации вниз по течению от источника загрязнения обусловлено процессами самоочищения реки, однако очевидно, что при снижении антропогенного воздействия выше по течению реки природная вода собственно в месте водозабора была бы чище и в систему питьевого водоснабжения города также поступала бы более чистая вода.

Медь

Медь оказывает существенное влияние на организм человека, как положительное, так и отрицательное. Медь в организме человека влияет на

функционирование кровеносных сосудов, контролирует кровяное давление за счет синтеза фермента простагландина [10].

В организме человека содержится всего 75-150 мг элемента. Более половины всего вещества концентрируется в мозге и печени и чуть менее 50% распространены по всем мышцам и костному скелету.

Суточная норма макроэлемента колеблется в зависимости от некоторых обстоятельств от 0,7 до 5 мг. Например, взрослым потребуется 1-2 мг, а детям от 1 до 3 мг. Потребность возрастает при беременности и в период лактации до 3 мг в сутки.

В организм медь поступает в основном с продуктами питания. В некоторых продуктах растительного происхождения содержится от 30 до 230 мг/г меди. Много меди содержится в бобовых, капусте, картофеле, кукурузе, моркови, яблоках, однако более всего богаты медью морепродукты (раки, рыба). Термическая обработка практически не повлияет на количество меди в продуктах.

Нехватка меди способна вызвать серьезные нарушения в работе всего организма, а также некоторые болезни. Причины заключаются в возможном неусвоении железа, которое приводит к нарушениям в составе крови. Может нарушиться вся сердечно-сосудистая система, дестабилизируется функция костной и соединительной тканей, возникнуть дефицит меланина, что вызывает раковое заболевание кожи – меланому и увеличивает риски развития этой болезни на других органах.

Однако, считаем, что наиболее опасным фактором для здоровья человека может стать переизбыток меди в организме. Токсичным считается прием более 200 грамм тяжелого металла за сутки, что вызывает серьезные отравления. Такой переизбыток приводит к развитию заболеваний печени и почек, поражению головного мозга, аллергическим реакциям, атеросклерозу, болезни бронхов, шизофрении. К этому может привести употребление

загрязненной воды и пищи с высоким содержанием меди. Наиболее опасным это может быть при нарушении обмена элемента в организме.

При отравлении большим количеством меди рекомендуется принимать молочные продукты, которые сами по себе очень бедны медью и способны ее выводить из организма. Также используют диетотерапию, гепатопротекторы, желчегонные средства, БАДП и препараты, содержащие цинк, бор, молибден. В случаях выраженной интоксикации применяют комплексообразователи (Д-пеницилламин, купренил, металкоптаза и др.).

Как уже говорилось, наибольшее попадание в организм человека меди может происходить с загрязненной питьевой водой и употребляемыми в пищу морепродуктами. В этой связи можно утверждать, что высокое содержание меди в природной воде является существенным фактором негативно влияющим на здоровье человека [5].

Предельно допустимая концентрация меди для поверхностных (речных вод) составляет $0,001 \text{ мг/дм}^3$, Предельно допустимая концентрация меди для питьевой воды составляет $1,0 \text{ мг/дм}^3$.

Рассмотрим динамику изменения концентраций меди в районе городских водозаборов города Таганрога.

Как видно из диаграммы (рис.6), концентрации тяжелого металла в воде значительно превышают предельно допустимые концентрации, установленные для речных вод водоемов рыбохозяйственного назначения. В реке Миус – в среднем от двух до пяти раз, в реке Дон, особенно в последние годы, в пять-десять раз и даже выше. Это говорит в первую очередь о том, что при столь высоком содержании меди в воде будет происходить накапливание элемента в водной флоре (водоросли, камыши) и речных обитателях водоемов. Однако, при ПДК, установленных санитарно-гигиеническими нормами для питьевой воды – в $1,0 \text{ мг/дм}^3$ такая питьевая вода может считаться полностью безопасной для здоровья населения –

концентрации значительно ниже ПДК, однако, существующие концентрации оказывают существенное негативное влияние водную флору и фауну [11].

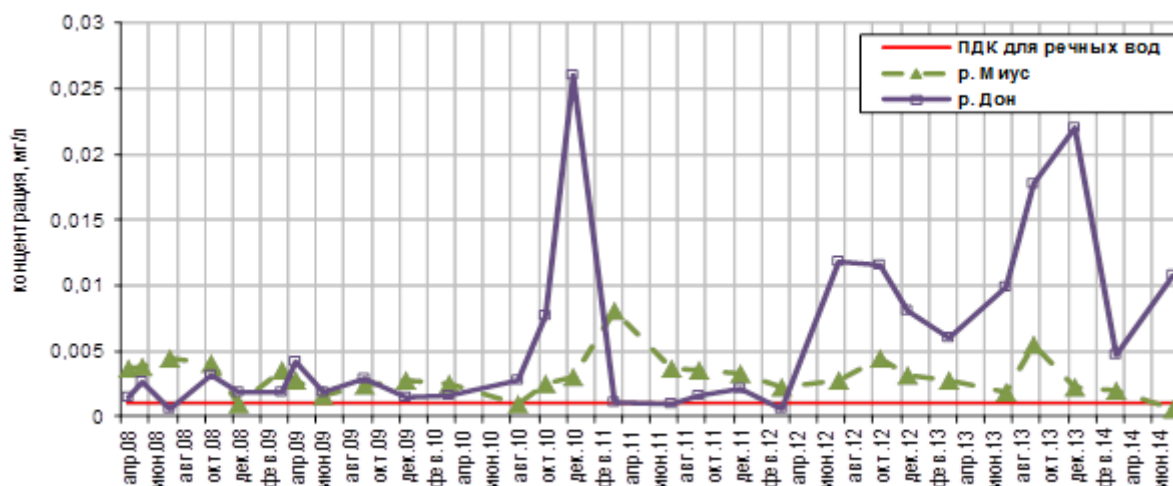


Рис. 6. Динамика концентраций меди в речных водах в районе х. Рогожкино (рукав Кутерьма устья р. Дон) и в районе водозабора у с. Троицкое (р. Миус) за период 2008-2014 годы в сравнении с ПДК для природных вод

Также следует отметить рост концентраций меди, особенно в районе основного городского водозабора в р. Дон, начавшийся в 2012 году и достигнувший своего пика в конце 2013 года – в этот период концентрации выросли в целом в 35 раз.

Таким образом, можно утверждать о наличии прямой связи между качеством природной воды, содержанием в ней в районе городских водозаборов таких элементов как медь и марганец и количеством сердечнососудистых заболеваний населения.

Важным фактором является тот факт, что тяжелые металлы крайне медленно выводятся из организма. Кроме этого они являются предпосылкой для возникновения эффекта пищевой цепи - нарастания концентрации в организмах последующих трофических уровней, попадают в существующую водную флору, которая используется для питания рыбой. Высокое содержание тяжелых металлов в природной воде приводит к их поглощению биологической средой, что в свою очередь приводит к заболеваниям, как

самой рыбы, так и человека, потребляющему в пищу морепродукты. Поступающие в организм человека при употреблении морепродуктов концентрации могут превышать концентрации тяжелых металлов в воде в десятки раз [11, 12].

Выявленная связь между статистикой заболеваемости сердечнососудистой системы и качеством природной воды в районах водозаборов позволяет сделать следующие выводы:

– Для профилактики сердечнососудистых заболеваний в качестве питьевой воды следует использовать воду, очищенную от излишних концентраций тяжелых металлов и соответствующую санитарным нормам.

– Не допускать передозировки организма человека тяжелыми металлами [13].

– Способствовать снижению антропогенной нагрузки на водные объекты, что в свою очередь, приведет к улучшению качества природной воды, снижению концентраций загрязняющих веществ как в природной и питьевой воде, так и в употребляемой населением в пищу рыбе [14].

Литература

1. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Питьевая вода и здоровье человека: проблемы, направления и методика исследования. Мелиорация и водное хозяйство. 1998. - № 3. - с. 58-60.

2. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения за 2014 г. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения, Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области», г. Ростов-на-Дону, 2015 г., 209 с., оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован отделом социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по Ростовской области.

3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения города Таганрога в 2015 году» филиал федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в городе Таганроге, г. Ростов-на-Дону, 2016 г., 212 с., оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован отделом социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по Ростовской области.

4. Нестерова А.В. Лечебное питание при сердечно-сосудистых заболеваниях, 2008 г., г. Москва, Издательство «Вече», 190 с.

5. Вишневецкий В.Ю., Попружный В.М. Оценка качества воды в районах водозаборов города Таганрога по гидрохимическим показателям // Инженерный вестник Дона, 2014, №4 (часть 2) URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2014/2641.

6. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения города Таганрога в 2014 году» филиал федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в городе Таганроге, г. Таганрог, 2015 г., 137 с. оригинал-макет подготовлен к печати филиалом федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в городе Таганроге.

7. Климов С.В., Жукова А.Г. Влияние марганца на организм человека и животных В сборнике: Материалы XLVIII научно-практической конференции с международным участием "Гигиена, организация здравоохранения и профпатология" и семинара "Актуальные вопросы современной профпатологии" 2013. С. 33-36

8. Ширина Л.И., Мазо В.К. Минеральные вещества в питании человека. Марганец: всасывание и биодоступность. Вопросы питания. 2006. Т. 75. № 5. С. 4-14.

9. Информационный бюллетень о состоянии водных объектов, дна, берегов водных объектов, их морфометрических особенностях, водоохранных зон водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов, состояния водохозяйственных систем, в том числе гидротехнических сооружений по зоне деятельности ФГУ «АЗОВМОРИНФОРМЦЕНТР» за 2014 год, г. Таганрог, 2015 г., 543 с, оригинал-макет подготовлен к печати ФГУ «Азовморинформцентр».

10. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др. М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. - 408 с.

11. Вишневецкий В.Ю., Попружный В.М. Оценка содержания меди в воде и донных отложениях Азовского моря (статья). Известия ЮФУ. Технические науки. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – №9 (110). – С. 117-122.

12. Вишневецкий В.Ю., Ледяева В.С. Экспериментальные исследования динамики концентрации тяжелых металлов в поверхностном слое воды в Таганрогском заливе // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (часть 1) URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1140.

13. Seoa J.-Y., Kimb M., Limc H.-S., at all. The macrofaunal communities in the shallow subtidal areas for the first 3 years after the Hebei Spirit oil spill // Marine Pollution Bulletin, 2014. –V. 82. – № 1-2. – pp. 208-220.

14. Pearce D., Turner K., Bateman I. Environmental Economics. An Elementary Introduction. – Baltimore, 1993, pp. 186-189.

References

1. Rahmanin Ju.A., Mihajlova R.I. Melioracija i vodnoe hozjajstvo. 1998. № 3. pp. 58-60.

2. Doklad o sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija za 2014 gg [Status report on sanitary and epidemiological welfare of the population for 2014 y.]. Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav

potrebitelej i blagopoluchija naselenija, Upravlenie federal'noj sluzhby po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i blagopoluchija cheloveka, Federal'noe bjudzhetnoe uchrezhdenie zdavoohranenija «Centr gigeny i jepidemiologii v Rostovskoj oblasti», g. Rostov-na-Donu, 2015 g., 209 p., original-maket podgotovlen k pechati i tirazhирован otделом social'no-gigienicheskogo monitoringa Upravlenija Rospotrebnadzora po Rostovskoj oblasti.

3. Gosudarstvennyj doklad «O sanitarno-jepidemiologicheskom blagopoluchii naselenija goroda Taganroga v 2015 godu» [State report "On sanitary-epidemiological welfare of the population of the city of Taganrog in 2015"] filial federal'nogo bjudzhetnogo uchrezhdenija zdavoohranenija «Centr gigeny i jepidemiologii v Rostovskoj oblasti» v gorode Taganroge, g. Rostov-na-Donu, 2016 g., 212 p., original-maket podgotovlen k pechati i tirazhирован otделом social'no-gigienicheskogo monitoringa Upravlenija Rospotrebnadzora po Rostovskoj oblasti.

4. Nesterova A.V. Lechebnoe pitanie pri serdechno-sosudistyh zabolevanijah [Clinical nutrition in cardiovascular diseases], 2008 g., g. Moskva, Izdatel'stvo «Veche», 190 p.

5. Vishneveckij V.Ju., Popruzhnyj V.M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2014, №4 (part 2) URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2014/2641.

6. Gosudarstvennyj doklad «O sanitarno-jepidemiologicheskom blagopoluchii naselenija goroda Taganroga v 2014 godu» [State report "On sanitary-epidemiological welfare of the population of the city of Taganrog in 2014"] filial federal'nogo bjudzhetnogo uchrezhdenija zdavoohranenija «Centr gigeny i jepidemiologii v Rostovskoj oblasti» v gorode Taganroge, g. Taganrog, 2015 g., 137 p. original-maket podgotovlen k pechati filialom federal'nogo bjudzhetnogo uchrezhdenija zdavoohranenija «Centr gigeny i jepidemiologii v Rostovskoj oblasti» v gorode Taganroge.

7. Klimov S.V., Zhukova A.G. V sbornike: Materialy XLVIII nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem "Gigiena, organizacija

zdravoohraneniya i profpatologiya" i seminaru "Aktual'nye voprosy sovremennoj profpatologii" 2013. pp. 33-36.

8. Shirina L.I., Mazo V.K. Voprosy pitaniya. 2006. T. 75. № 5. pp. 4-14.

9. Informacionnyj bjulleten' o sostojanii vodnyh ob'ektov, dna, beregov vodnyh ob'ektov, ih morfometricheskikh osobennostej, vodoohrannyh zon vodnyh ob'ektov, kolichestvennyh i kachestvennyh pokazatelej sostojaniya vodnyh resursov, sostojaniya vodohozjajstvennyh sistem, v tom chisle gidrotehnicheskikh sooruzhenij po zone dejatel'nosti FGU «AZOVMORINFORMCENTR» za 2014 god [Newsletter on the status of water bodies, seabed, coastal water bodies, their morphometric features, water protection zones of water objects, quantitative and qualitative indicators of water resources, state water systems, including hydraulic structures in the area of FGU «AZOVMORINFORMCENTR» in 2014 year], g. Taganrog, 2015 g., 543 p, original-maket podgotovlen k pečati FGU «Azovmorinformcentr».

10. Osnovy ocenki riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdejstvii himicheskikh veshhestv, zagrjaznjajushhij okruzhajushhiju sredu [Principles of risk assessment for public health when exposed to chemicals that pollute the environment]. Onishhenko G.G., Novikov S.M., Rahmanin Ju.A. i dr. M.: NII JeCh i GOS, 2002. 408 p.

11. Vishneveckij V.Ju., Popruzhnyj V.M. Izvestija JuFU. Tehnicheskie nauki. Taganrog: Izd-vo TTI JuFU, 2010. №9 (110). pp. 117-122.

12. Vishneveckij V.Ju., Ledjaeva V.S. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (part 1) URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1140.

13. Seoa J.-Y., Kimb M., Limc H.-S., et al. The macrofaunal communities in the shallow subtidal areas for the first 3 years after the Hebei Spirit oil spill. Marine Pollution Bulletin, 2014. V. 82. № 1-2. pp. 208-220.

14. Pearce D., Turner K., Bateman I. Environmental Economics. An Elementary Introduction. Baltimore, 1993, pp. 186-189.