

УДК 614.445 + 614.777

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

© 2014 Г.И. Мустафина¹, И.И. Березин²

¹ Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области

² Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 29.10.2014

В статье представлен анализ лабораторных исследований воды поверхностных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары по микробиологическим показателям. Выявлена динамика роста нестандартных проб по микробиологическим исследованиям с определением приоритетных показателей загрязнения воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары.

Ключевые слова: *поверхностные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения, микробиологические показатели*

Ухудшение эпидемиологической обстановки, техногенное и антропогенное воздействие на водные объекты способствуют нарушению санитарного состояния водоёмов [2, 3]. Важным фактором в системе окружающая среда – здоровье населения, влияющим на качественный состав воды, рассматривают экологическое состояние водоёма, являющегося источником водоснабжения [5, 7, 8]. Гигиенические исследования поверхностных водоисточников по бактериологическим показателям достоверно характеризуют особенности антропогенной нагрузки на водоём [1, 4]. Ведущая роль в ухудшении санитарного состояния водных объектов принадлежит антропогенным факторам [5].

Цель исследования: выполнить гигиеническую оценку микробиологических показателей воды поверхностного водоёма в местах водозаборов г. Самары.

Материалы и методы исследования. Лабораторные исследования проведены на базе Испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области». При обобщении результатов использованы данные отчетов по эпидемиологической оценке централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Бактериологические показатели: общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), колифаги, содержание патогенной и условно-патогенной флоры определялись методом фильтрации через мембранные фильтры и далее посевом на питательные среды (агар Эндо,

агар мясопептонный, агар питательный, среда Гиса, пептон сухой ферментативный). Анализ результатов лабораторных исследований выполнен за период с 2005 по 2012 гг.

Результаты исследования и их обсуждение. Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в г. Самаре является вода Саратовского водохранилища. Подача питьевой воды осуществляется насосно-фильтровальными станциями (НФС) №1 и №2 и городской водопроводной станицей (ГВС). Качество воды поверхностного водоёма, относящегося к первой категории водопользования, т.е. используемого в качестве источника питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в эпидемиологическом отношении должно оцениваться по показателям ОКБ, ТКБ, колифагам, содержанию патогенной и условно-патогенной флоры. По результатам лабораторных исследований и анализу отчётной документации за период с 2005 по 2012 гг. в воде Саратовского водохранилища наблюдается рост показателя ОКБ в весенний период: в марте и апреле месяцах, что возможно связано с загрязнением воды в паводок ($p < 0,001$). В многолетней динамике (период с 2005 г. по 2012 г.) наблюдается увеличение показателя ОКБ в период с января по март: январь ($93,49 \pm 19,43$); февраль ($103,43 \pm 26,13$); март ($106,60 \pm 26,78$), что может происходить вследствие концентрации воды под толщей льда в связи с малым разбавлением. Обнаруженные превышения санитарно-гигиенических нормативов по содержанию колифагов в районе водозаборов насосно-фильтровальной станции №1 (23 БОЕ в 100 мл) и насосно-фильтровальной станции №2 (57 БОЕ в 100 мл) в марте 2012 г. свидетельствуют о возможном сбросе хозяйственно-бытовых стоков в воду Саратовского водохранилища.

Мустафина Гульнара Исмагиловна, врач по общей гигиене. E-mail: mustafina@bk.ru

Березин Игорь Иванович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены. E-mail: mail@berezin.info

Минимальные средние значения ОКБ за исследуемый период 2005- 2012 г. регистрируются в мае ($39,85 \pm 14,27$). Можно предположить, что малая концентрация ОКБ в указанные месяцы связана с разбавлением и ускоренным течением воды поверхностного водоёма в послепагодковый период. Низкая концентрация ОКБ в июне ($43,25 \pm 8,30$) и июле ($68,19 \pm 12,83$) возможно связана с увеличением разбавления воды в связи с попусками воды с ГЭС.

Характер изменений средних значений ОКБ в период с 2005 г. по 2008 г. (табл. 1) свидетельствует об увеличении сбросов стоков в водоём. Максимальное среднее значение ОКБ ($165,54 \pm 79,73$) установлено в 2007 г. Показатель входит в пределы гигиенического норматива, но учитывая резкий рост по сравнению с предыдущими месяцами можно предположить о сбросе стоков в этот период промышленной или хозяйственно-бытовой канализации в поверхностный водоём. Однако данные таблицы 1 свидетельствуют, что в динамике с 2009 г. по 2012 г. наблюдается устойчивый рост среднего показателя ОКБ, в связи с чем можно предположить о стабильной тенденции к увеличению и в ближайшей перспективе.

Таблица 1. Средние значения общих колиформных бактерий и термотолерантных колиформных бактерий за многолетний период

Год	ОКБ (КОЕ в 100 мл)	ТКБ (КОЕ в 100 мл)
2005	$102,33 \pm 11,44$	$57,18 \pm 3,29$
2006	$80,00 \pm 14,35$	$56,25 \pm 8,70$
2007	$165,54 \pm 79,73$	$71,12 \pm 12,07$
2008	$67,15 \pm 10,61$	$46,18 \pm 5,66$
2009	$32,98 \pm 6,21$	$24,74 \pm 2,48$
2010	$44,86 \pm 5,11$	$40,01 \pm 4,94$
2011	$52,85 \pm 6,81$	$45,01 \pm 5,76$
2012	$138,59 \pm 24,57$	$113,53 \pm 19,58$

Средние значения показателя ТКБ в период с 2005 г. по 2011 г. установлены в пределах гигиенических норм (табл. 1). Но в период с 2009 г. наблюдается стабильное повышение показателя ТКБ. Однако в 2012 г. установлены наиболее высокие, превышающие гигиенический норматив, значения показателя ТКБ ($113,53 \pm 19,58$) за весь период наблюдений с 2005 по 2012 гг. Превышения гигиенических норм показателя ТКБ в 1,2 и 2,3 раза в апреле 2006 г. и в августе 2007 г. (более 100 КОЕ в 100 мл воды) [6], вероятно, связаны со сбросом в водоём хозяйственно-бытовых стоков и характеризуют состояние воды поверхностного водоёма в местах водозаборов как неблагоприятное в эпидемиологическом отношении в указанные периоды

времени. Средние значения показателя ТКБ превышают установленный гигиенический норматив более 100 КОЕ в 100 мл воды наиболее часто в феврале, марте, августе и декабре 2012 г.

Максимальные значения показателя ТКБ, регистрируемые в пределах гигиенических норм определяются в «холодный» период с ноября по апрель ($56,06 \pm 8,98$ – $84,59 \pm 20,05$). Единичные увеличения в значениях показателя ТКБ в апреле и в период с июля по сентябрь могут свидетельствовать о сбросе в поверхностный водоём хозяйственно-бытовых сточных вод. Минимальные значения ТКБ регистрируются в весенне-летние месяцы: май ($28,91 \pm 7,79$) и июнь ($29,32 \pm 3,60$), что, возможно, связано с разбавлением воды поверхностного водоёма в период попусков с ГЭС. Большое количество превышений показателя ТКБ выше гигиенических нормативов наблюдается в холодный период (с января по апрель).

Выводы: при анализе лабораторных исследований и отчётной документации установлено:

1) обнаруженный стабильный рост показателя ТКБ в местах водозаборов в период с 2009 г. по 2012 г. свидетельствует о нарастающей неблагоприятной ситуации в воде Саратовского водохранилища в черте г. Самары в эпидемиологическом отношении. При ухудшении бактериологической составляющей в воде поверхностного водоёма возникает необходимость на станциях водоподготовки увеличивать количество обеззараживающего реагента, что влияет на качество безвредности состава питьевой воды, поставляемой потребителю.

2) Обнаружение повышенного содержания показателя ТКБ свидетельствует о загрязнении поверхностного водоёма хозяйственно-бытовыми сточными водами. Территориально вдоль левого берега р. Волги в черте г. Самары расположены домовладения малоэтажной застройки. Большая часть индивидуальной застройки не подключена к централизованным сетям хозяйственно-бытовой канализации. Технологические нарушения при строительстве и эксплуатации выгребов на подсобных участках способствует загрязнению подземных вод, сообщающихся с поверхностным водоёмом. Учитывая рост показателя ОКБ с 2009 по 2012 гг., наличие превышения показателя ТКБ в среднем за 2012 г., можно предположить, что источником загрязнения поверхностного водоёма в черте водозабора НФС-1 по бактериологическим показателям является жилой массив малоэтажной застройки, расположенный вдоль берега Саратовского водохранилища.

3) Стабильный рост показателя ТKB к 2012 г. по сравнению с периодом с 2009 г. по 2011 г. и ежедневное обнаружение превышений гигиенических норм показателя ТKB в течение 2012 г. на водозаборе, расположенном в черте г. Самары, свидетельствует о возможном влиянии поверхностных стоков с территорий предприятий, расположенных рядом с водозабором, а также стоков ливневой канализации на воду поверхностного водоёма. Вместе с тем, центральная часть г. Самары застроена малоэтажными домами дореволюционной постройки, имеющими надворные выгребы или осуществляющие слив бытовых стоков в ливневую канализацию, что также влияет на загрязнение воды Саратовского водохранилища в черте г. Самары.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьева, Л.В. Региональные особенности гигиенической оценки биологического загрязнения поверхностных вод / Л.В. Воробьева, Г.Ф. Лутай, И.А. Кузнецова // Гигиена и санитария. 2011. №1. С. 34-37.
2. Котельников, Г.П. Антропогенные загрязнения территорий и их влияние на состояние здоровья населения / Г.П. Котельников, В.Н. Довбыш, Л.Н. Самыкина // Труды VII Всероссийского Конгресса «Экология и здоровье человека». – Самара, 2001. С. 90-94.
3. Котельников, Г.П. Эколого-гигиеническое состояние Куйбышевского водохранилища на территории Самарской области. Выявление риска для здоровья населения / Г.П. Котельников, Л.Н. Самыкина, Т.А. Федорина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2007. №11(9). С. 146-150.
4. Мустафина, Г.И. Оценка качества централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г.о. Самара / Г.И. Мустафина, И.И. Березин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12, №1 (8). С. 1944-1946.
5. Новиков, Ю.В. Особенности водопользования и охрана здоровья населения в районах каскадного регулирования стока реки Волги. Монография / Ю.В. Новиков, А.М. Спиридонов, Г.И. Куценко. – Самара: ООО «ДСМ», 2000. 144 с.
6. СанПиН 2.1.5.980-00 «2.1.5. Водоотведение населённых мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
7. Березин, И.И. Региональные особенности химического состава питьевой воды хозяйственно-питьевого водоснабжения города Самары / И.И. Березин, Г.И. Мустафина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, №1(8). С. 1837-1840.
8. Жернов, В.А. Динамика загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды в Самарской области / В.А. Жернов, А.М. Спиридонов, Н.М. Цунина и др. // Гигиена и санитария. 1999. № 4. С. 14-15.

EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT OF DRINKING WATER SUPPLY SOURCES

© 2014 G.I. Mustafina¹, I.I. Berezin²

¹ Center of Hygiene and Epidemiology in Samara oblast

² Samara State Medical University

The analysis of laboratory researches of water from surface sources of drinking water supply of Samara city on microbiological indicators is presented in article. Dynamics of growth of non-standard tests on microbiological researches with definition of priority indicators of water pollution from sources of drinking water supply of Samara city is revealed.

Key words: *surface sources of drinking water supply, microbiological indicators*

Gulnara Mustafina, Common Hygiene Doctor. E-mail: mustafina@bk.ru

Igor Berezin, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Common Hygiene Department. E-mail: mail@berezin.info