

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА ЗА МНОГОЛЕТНИЙ ПЕРИОД

С.В. Капранов, Г.Г. Кривуца

ГУ «Алчевская городская санитарно-эпидемиологическая станция Луганской области»,
КП "Алчевское производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства",
г. Алчевск
e-mail: Kapranova-volkova@rambler.ru

В статье отражено современное состояние проблемы обеспечения населения доброкачественной питьевой водой. Выполнена гигиеническая оценка качества питьевой водопроводной воды промышленного города Алчевска за многолетний период. Установлено, что основной риск для здоровья детского и взрослого населения в связи с употреблением для питья воды в сыром виде обусловлен ее высокой общей жесткостью и минерализацией, а также повышенным содержанием в ней сульфатов и хлоридов. Это, в основном, связано с качеством воды в источниках централизованного питьевого водоснабжения. Выявлены проблемы, требующие первоочередного внедрения мероприятий по улучшению состояния водоснабжения и качества питьевой воды.

Разработаны мероприятия по улучшению качества воды и профилактике заболеваний детского и взрослого населения в связи с воздействием водного фактора.

Ключевые слова: качество питьевой воды, общая жесткость, сухой остаток, сульфаты и хлориды.

Введение

В природе вода является самым распространенным веществом, необходимым для осуществления биохимических, физиологических и физико-химических процессов, а также обмена веществ и энергии. Питьевая вода необходима для: удовлетворения физиологических потребностей в воде (питье), приготовления пищи, обеспечения личной гигиены, поддержания чистоты и использования для других целей в жилищах и общественных учреждениях (детских, лечебно-профилактических, культурно-массовых, спортивных и т. д.).

Согласно ст. 18 Закона Украины «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения» от 28 февраля 1994 г., количество и качество питьевой воды, продаваемой жителям городов и других населенных пунктов, должно соответствовать требованиям санитарных норм и государственного стандарта [1].

Использование в питьевых, гигиенических и рекреационных целях недоброкачественной питьевой воды может явиться причиной возникновения различных заболеваний инфекционной и неинфекционной природы. Доказана опасность передачи через водную среду возбудителей кишечных инфекций, сальмонеллезов, туляремии, лептоспирозов, бруцеллеза, криптоспориоза, легионеллеза. Возбудителями заболеваний могут быть не только бактерии, но также вирусы, простейшие и гельминты.

Исследователями установлено влияние на состояние здоровья детского и взрослого населения различных химических веществ, содержащихся в питьевой воде. Результатом этого воздействия могут являться: хроническая интоксикация, сенсibilизация организма (с увеличением опасности возникновения аллергических заболеваний), а также бластомогенные, тератогенные и мутагенные проявления, нарушения обменных процессов в организме [2].

Загрязнение окружающей среды, особенно почвы, поверхностных и подземных вод, увеличивает риск проникновения ксенобиотиков в питьевую воду и ухудшения показателей здоровья. Установлено, что в результате хронического перорального поступления в организм

населения химических веществ централизованных источников водоснабжения наиболее опасными являются медь и фтор, а из децентрализованных источников наибольший вклад в суммарный неканцерогенный риск на критические органы и системы вносят марганец, нитриты (кровь) и нитраты (сердечно-сосудистая система) [3].

Однако самым распространенным загрязнителем питьевой воды являются нитраты. Нитратная метгемоглобинемия, обусловленная употреблением воды с повышенным содержанием нитратов, может возникать не только у детей, но и у беременных женщин, а также больных язвенной болезнью желудка. В развитии метгемоглобинемии значительную роль играют также дополнительные факторы – ослабление организма, нарушения обмена веществ, сопутствующая патология [4].

Согласно опубликованным данным, у матерей, которые употребляли воду с высоким содержанием нитратов, достоверно чаще развиваются осложнения во время беременности в виде дефицитных анемий, токсикозов и угрозы прерывания беременности, что приводит к гипоксии и нарушению трофики плода. На загрязненной нитратами территории среди детского населения встречается больше малых аномалий развития по сравнению с жителями экологически более чистой сельской местности [5].

У детей в случае употребления питьевой воды с повышенным содержанием нитратов увеличивается риск возникновения зоба и инфекционных заболеваний верхних дыхательных путей [6-7].

Также приоритетными загрязнителями питьевой воды являются фенол и хлороформ, которые обладают высокой биологической активностью и способствуют развитию неблагоприятных (канцерогенных, мутагенных, иммунотоксических) эффектов [8-9].

Подводя итоги изучения влияния загрязнителей воды на организм, можно сделать вывод о том, что отклонения в состоянии здоровья населения, включая детей, обнаружены в результате загрязнения питьевой воды тяжелыми металлами (кадмий, свинец, ртуть, хром), мышьяком, полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), тригалометанами, диоксинами, полихлорированными бифенилами, нитратами и нитритами [10].

С целью установления и оценки различных факторов среды жизнедеятельности, в том числе водной среды, на состояние здоровья населения и условия его проживания принято Постановление Кабинета министров Украины от 22.02.2006 г. №182 «Об утверждении Порядка проведения социально-гигиенического мониторинга» [11].

Деятельность по разработке и внедрению государственного социально-гигиенического мониторинга (СГМ) в Украине осуществляется на различных уровнях учреждениями санитарно-эпидемиологической службы (СЭС) и научно-исследовательскими институтами. С целью проведения СГМ в Алчевской горсанэпидстанции Луганской области в 2007 г. был разработан «Порядок проведения социально-гигиенического мониторинга в г. Алчевске», введенный в действие решением Алчевского городского совета 27.12.2007 г. №26/7 [12].

Одним из важнейших направлений СГМ, осуществляемых в г. Алчевске, является раздел «Питьевая вода и здоровье населения» [13].

В процессе проведения СГМ в г. Алчевске для анализа качества питьевой водопроводной воды использованы результаты лабораторных исследований воды, выполненных лабораториями ГУ «Алчевская городская санитарно-эпидемиологическая станция Луганской области», ООО «Лугансквода» и КП «Алчевское ПУВКХ».

Целью работы явилась гигиеническая оценка качества питьевой водопроводной воды промышленного города Алчевска за многолетний период с последующей разработкой мероприятий по улучшению качества воды и профилактике заболеваний детского и взрослого населения в связи с воздействием водного фактора.

Материалы и методы исследования. Объекты исследований

Гигиеническая оценка качества питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в г. Алчевске Луганской области осуществлена за многолетний период по результатам исследований показателей эпидемической безопасности и санитарно-химических показателей безопасности и качества питьевой воды, проводимых по общепринятым методикам лабораторией КП «Алчевское ПУВКХ». Определение микроэлементов, включая металлы, в питьевой воде выполнено атомно-абсорбционным методом с использованием электротермической атомизации на комплексе «Сатурн-4ЭАВ». Осуществлено определение: меди, марганца, цинка, алюминия, бериллия, молибдена, мышьяка, селена, свинца, стронция, никеля, ванадия, висмута, олова, серебра, хрома, бария, кадмия и лития. Данные обработаны с вычислением за каждый год минимальной (min), максимальной (max), средней ($M \pm m$) концентраций, а также удельного веса проб с превышением нормативных значений показателей качества воды.

Выполнен расчет среднего содержания микроэлементов в питьевой воде г. Алчевска за период 2005-2011 гг. с использованием предложенной нами методики, основанной на учете частоты встречаемости результатов исследований, оцениваемых как НЧМ (ниже чувствительности метода), в общей совокупности полученных данных [14]. С учетом кратности превышения максимальных и средних концентраций микроэлементов установленных норм, а также удельного веса проб воды с повышенным содержанием этих элементов выполнено распределение их по рангам.

Результаты исследований питьевой водопроводной воды сравнивали с нормами ГСанПиН 2.2.4-171-10 от 12.05.2010 г. [15]. Данные исследований воды статистически обработаны с вычислением удельного веса проб с превышением установленной нормы (%).

Результаты и их обсуждение

Основным источником централизованного питьевого водоснабжения г. Алчевска, обеспечивающим около 90% общего объема подаваемой в город воды, являются подземные воды верхнемеловых отложений. В целях водоснабжения использовались расположенные в бассейнах рек Северский Донец и Айдар 75 межпластовых скважин, из которых вода 67 скважин (89,3%) характеризуется повышенной общей жесткостью (более 7 ммоль/дм³), 44 скважин - высокой минерализацией (сухой остаток более 1000 мг/дм³), 2 скважин - повышенным содержанием сульфатов (более 500 мг/дм³) и 2 скважин – повышенным содержанием хлоридов (более 350 мг/дм³). В последние годы количество используемых скважин сократилось до 36. Дополнительным водоисточником являются поверхностные воды Северского Донца, подаваемые в г. Алчевск после очистки на Западной фильтровальной станции (ЗФС).

Качество питьевой водопроводной воды в г. Алчевске находится в зависимости от состояния источников централизованного питьевого водоснабжения. В г. Алчевске по результатам исследований, проведенных лабораторией КП "Алчевское ПУВКХ", за период 1995-2011 гг. выполнена оценка качества питьевой воды, централизованно подаваемой в город. Данные приведены в таблице 1.

В г. Алчевске за многолетний период удельный вес проб питьевой водопроводной воды, не соответствующих нормам ГСанПиН 2.2.4-171-10, составил по общей жесткости – 100%, содержанию: сухого остатка – $75,31 \pm 0,35\%$, сульфатов – $69,06 \pm 0,37\%$, хлоридов – $11,02 \pm 0,15\%$, мутности – $2,02 \pm 0,07\%$, железа общего – $1,79 \pm 0,06\%$. При этом за 1995-2011 гг. средняя величина общей жесткости составила – $12,713 \pm 0,170$ ммоль/дм³, сухого остатка – $1219,902 \pm 22,295$ мг/дм³, сульфатов – $323,502 \pm 8,661$ мг/дм³, что превысило допустимые значения.

Также выявлены в 100% проб воды концентрации кальция и $99,92 \pm 0,02\%$ – магния, превышающие показатели физиологической полноценности минерального состава питьевой воды согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10.

В то же время, в $87,56 \pm 1,66\%$ проб воды содержание фторидов было ниже указанных показателей физиологической полноценности минерального состава питьевой воды.

Таблица 1. Санитарно-химические показатели безопасности и качества питьевой водопроводной воды г. Алчевска за период 1995-2011 гг., кроме микроэлементов (n=17, n¹= 607780)

Показатели и единицы измерения**	Норма*	Содержание в единицах измерения:			Число проб за n лет	Удельный вес проб с превышением нормы, %
		min	max	M ± m		
Запах, баллы	≤ 2	0	1	x	46086	0
Цветность, градусы	≤ 20	0	20	6,699±0,264	46086	0
Мутность, мг/дм ³	≤ 0,58	< 0,58	2	0,603±0,019	46086	2,02±0,07
Вкус и привкус, баллы	≤ 2	0	0	0	46086	0
Водородный показатель, ед. рН	6,5-8,5	6,65	8,52	7,271±0,027	46086	< 0,01
Железо общее, мг/дм ³	≤ 0,2	< 0,01	0,3	0,173±0,009	46086	1,79±0,06
Общая жесткость, ммоль/дм ³	≤ 7,0	8	16,6	12,713±0,170	14600	100,00±0,00
Полифосфаты, мг/дм ³	≤ 3,5	< 0,01	0,85	0,007±0,003	396	0
Сульфаты, мг/дм ³	≤ 250	100,4	480,6	323,502±8,661	15528	69,06±0,37
Сухой остаток, мг/дм ³	≤ 1000	779	1799	1219,902±22,295	15374	75,31±0,35
Хлор остаточный, мг/дм ³	≤ 0,5	0	0,93	0,356±0,009	46161	0,01
Хлориды, мг/дм ³	≤ 250	103	338	235,976±3,831	46086	11,02±0,15
Аммоний, мг/дм ³	≤ 0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	46086	0
Нитраты, мг/дм ³	≤ 50	0,1	44	10,932±0,303	28353	0
Нитриты, мг/дм ³	≤ 0,5	< 0,003	< 0,003	< 0,003	46086	0
Фториды, мг/дм ³	0,7-1,2***	0,180	0,922	0,535±0,007	394	0
Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	≤ 5,0	0,06	4,93	1,679±0,063	26611	0
Кальций, мг/дм ³	25-75***	195,59	625,25	387,413±9,780	15190	100,00±0,00
Кальций, ммоль/дм ³	0,62-1,87	4,88	15,6	9,666±0,244		
Магний, мг/дм ³	10-50***	2,43	226,18	74,298±2,991	15193	99,92±0,02
Магний, ммоль/дм ³	0,41-2,06	0,10	9,3	3,055±0,123		
Щелочность, мг-экв/дм ³	–	3,6	5,5	4,661±0,034	15206	
Всего					607780	

Примечание: n¹ – общее количество исследований за n лет; x – расчет M±m не проводился; * – нормы для питьевой воды приведены согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10, ** – показатели изложены в порядке, приведенном в ГСанПиН 2.2.4-171-10; *** – указаны показатели физиологической полноценности минерального состава питьевой воды согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10.

Выполнен расчет среднего содержания микроэлементов в питьевой воде с использованием предложенной нами методики, основанной на учете частоты встречаемости результатов лабораторных исследований, оцениваемых как НЧМ (ниже чувствительности метода), в общей совокупности полученных результатов. Данные о содержании

микроэлементов в питьевой воде централизованного питьевого водоснабжения приведены в таблице 2.

Таблица 2. Содержание микроэлементов в питьевой водопроводной воде г. Алчевска за период 2005-2011 гг. (n=7, n¹=4254)

Микроэлементы**	Норма,* мг/дм ³	Концентрации в воде, мг/дм ³			Число проб за n лет	Удельный вес проб с превышением нормы, %
		min	max	M ± m		
Марганец (Mn)	≤ 0,05	< 0,001	0,080	0,0191±0,0009	366	6,01±1,24
Медь (Cu)	≤ 1,0	< 0,001	0,056	0,0083±0,0006	361	0
Цинк (Zn)	≤ 1,0	< 0,25	< 0,25	< 0,25	328	0
Алюминий (Al)	≤ 0,20	< 0,01	0,37	0,0264±0,0018	354	0,85±0,49
Кадмий (Cd)	≤ 0,001	< 0,0001	0,001	7,99·10 ⁻⁵	68	0
Мышьяк (As)	≤ 0,01	< 0,002	0,018	0,0007±0,0001	315	0,32±0,32
Молибден (Mo)	≤ 0,07	< 0,001	0,152	0,0081±0,0009	339	1,18±0,59
Свинец (Pb)	≤ 0,010	< 0,001	0,013	0,0023±0,0002	341	1,47±0,65
Серебро (Ag)	—***	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	154	—
Никель (Ni)	≤ 0,02	< 0,001	0,028	0,0018±0,0004	156	1,28±0,90
Селен (Se)	≤ 0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	185	0
Хром общий (Cr)	≤ 0,05	< 0,001	0,004	4,15·10 ⁻⁵	192	0
Бериллий (Be)	≤ 0,0002	< 0,001	0,0002	4,5·10 ⁻⁶	196	0
Стронций (Sr)	≤ 7,0	< 0,001	3,6	1,578±0,037	203	0
Барий (Ba)	—***	< 0,001	0,031	0,0023±0,0007	73	—
Ванадий (V)	—***	< 0,004	< 0,004	< 0,004	191	—
Висмут (Bi)	—***	< 0,002	< 0,002	< 0,002	191	—
Литий (Li)	—***	< 0,0005	0,024	0,0073±0,0011	68	—
Олово (Sn)	—***	< 0,005	0,114	0,0014±0,0007	173	—
Всего					4254	1,09±0,18****

Примечание: n¹ – общее количество исследований за n лет; * - нормы для питьевой воды приведены согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10; ** – показатели изложены в порядке, приведенном в ГСанПиН 2.2.4-171-10, а остальные элементы – в алфавитном порядке; *** – нормы микроэлементов в ГСанПиН 2.2.4-171-10 не приведены; **** – общий удельный вес всех проб воды с повышенным содержанием микроэлементов рассчитан с учетом тех из них, для которых указаны ПДК в ГСанПиН 2.2.4-171-10.

Установлено, что удельный вес проб водопроводной воды с содержанием микроэлементов, превышающих нормы ГСанПиН 2.2.4-171-10, всего составляет 1,09±0,18%, в том числе: марганца – 6,01±1,24%, свинца – 1,47±0,65%, никеля – 1,28±0,90%, молибдена – 1,18±0,59%, алюминия – 0,85±0,49% и мышьяка – 0,32±0,32%.

С учетом кратности превышения максимальных и средних концентраций микроэлементов установленных норм, а также удельного веса проб воды с повышенным

содержанием этих элементов выполнено распределение их по рангам. Несмотря на то, что содержание стронция в воде не превышает установленной нормы, данный элемент был также включен в указанный расчет. Это обусловлено возможностью стронция поступать в организм человека не только с питьевой водой, но также одновременно через атмосферный воздух, продукты питания и т.д. При этом не исключена суммация биологического действия на организм группы элементов (включая стронций) при их совместном присутствии в питьевой воде, особенно в случае употребления ее в сыром виде. В промышленных городах, к которым относится г. Алчевск, возрастает риск для здоровья населения в результате общей высокой техногенной нагрузки металлов на окружающую среду и организм человека, что обосновывает необходимость учета концентраций стронция в питьевой воде выше 0,5 ПДК. Данные приведены в таблице 3.

Таблица 3. Установление приоритетных микроэлементов в питьевой водопроводной воде г. Алчевска за период 2005-2011 гг.

Приоритетные микроэлементы	Кратность превышения нормы при максимальной концентрации элемента		Кратность деления средней концентрации элемента на значение нормы		Удельный вес проб с превышением нормы, %		Средняя величина рангов	Общий ранг
	величина	ранг	величина	ранг	величина	ранг		
Марганец (Mn)	1,60	4	0,382	1	6,01±1,24	1	2,00	1
Алюминий (Al)	1,85	2	0,132	4	0,85±0,49	5	3,67	3
Кадмий (Cd)	1,00	7	0,080	7	0	7	7,00	7
Мышьяк (As)	1,80	3	0,070	8	0,32±0,32	6	5,67	5
Молибден (Mo)	2,17	1	0,116	5	1,18±0,59	4	3,33	2
Свинец (Pb)	1,30	6	0,230	2	1,47±0,65	2	3,33	2
Никель (Ni)	1,40	5	0,090	6	1,28±0,90	3	4,67	4
Бериллий (Be)	1,00	7	0,023	9	0	7	7,67	8
Стронций (Sr)	0,51	8	0,225	3	0	7	6,00	6

Согласно полученным данным, в г. Алчевске наиболее приоритетными с точки зрения опасности для здоровья являются содержащиеся в питьевой воде следующие элементы: марганец (1 ранг), молибден и свинец (2 ранг), алюминий (3 ранг), никель (4 ранг), мышьяк (5 ранг), стронций (6 ранг), кадмий (7 ранг) и бериллий (8 ранг).

Выводы

1. В течение многолетнего периода (2005-2011 гг.) питьевая вода, централизованно подаваемая потребителям г. Алчевска, по оценке средних показателей, характеризуется высокой общей жесткостью, а также минерализацией и содержанием сульфатов с превышением норм ГСанПиН 2.2.4-171-10. Периодически в воде обнаруживаются повышенная мутность, концентрации хлоридов и железа общего. Высокое солесодержание

питьевой водопроводной воды обусловлено качеством воды в источниках централизованного питьевого водоснабжения, в первую очередь, в межпластовых скважинах. Повышенные мутность и содержание железа общего обычно вызваны неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием водопроводных сетей и сооружений, возобновлением централизованного питьевого водоснабжения после его временного прекращения и другими санитарно-техническими причинами.

2. В $87,56 \pm 1,66\%$ проб воды концентрация фторидов ниже показателей физиологической полноценности минерального состава питьевой воды согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10.

3. Отдельные случаи обнаружения микроэлементов в питьевой воде с превышением установленных норм могут быть обусловлены, в первую очередь, изменением содержания этих элементов в источниках питьевого водоснабжения.

4. Анализируя качество питьевой водопроводной воды в г. Алчевске за многолетний период, можно сделать заключение о том, что основной риск для здоровья детского и взрослого населения, связанный с употреблением для питья воды в сыром виде, обусловлен ее высокой общей жесткостью и минерализацией, а также повышенным содержанием в ней сульфатов и хлоридов. Гигиенический (медицинский) и экономический ущерб обществу от использования недоброкачественной питьевой воды зависит от числа жителей, употребляющих эту воду, количества фактически используемой воды (в сутки), способов ее потребления (в сыром виде, после кипячения, дополнительной очистки) и т.д.

Рекомендации

С целью защиты здоровья детского и взрослого населения в связи с употреблением для питья водопроводной воды необходимо:

4. Использовать в качестве источников питьевого водоснабжения преимущественно межпластовые напорные и безнапорные воды, характеризующиеся высоким качеством воды.

5. При организации централизованного питьевого водоснабжения применять современные методы очистки, основанные на мембранных технологиях.

6. В случае отсутствия возможности достаточно эффективной обработки всего объема питьевой воды, централизованно подаваемой в населенный пункт, предусмотреть строительство и ввод в эксплуатацию современных локальных установок по обработке воды на отдельных объектах (в первую очередь, в родильных домах, лечебных стационарах, детских учреждениях, санаториях и т. д.).

7. Жителям, особенно детям и подросткам, воздержаться от употребления для питья водопроводной воды в сыром виде (без кипячения или другой специальной обработки).

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА ЗА БАГАТОРІЧНИЙ ПЕРІОД

С.В. Капранов, Г.Г. Кривуця

ДЗ «Алчевська міська санітарно-епідеміологічна станція Луганської області»,
КП "Алчевське виробниче управління водопроводно-каналізаційного господарства",
м. Алчевськ

e-mail: Kapranova-volkova@rambler.ru

В статті відображено сучасний стан проблеми забезпечення населення доброякісною питною водою. Виконано гігієнічну оцінку якості питної водопровідної води промислового міста Алчевська за багаторічний період. Встановлено, що основний ризик для здоров'я дитячого та дорослого населення у зв'язку із вживанням для пиття сирової води обумовлено її високою загальною жорсткістю та мінералізацією, а також підвищенням вмістом в ній сульфатів та хлоридів. Це, в основному, пов'язано з якістю води у джерелах централізованого питного водопостачання. Встановлено проблеми, що потребують

першочергового впровадження заходів щодо поліпшення стану водопостачання та якості питної води.

Розроблено заходи щодо покращення якості питної води та профілактики захворювань дитячого та дорослого населення у зв'язку з впливом водного фактору.

Ключові слова: якість питної води, загальна жорсткість, сухий залишок, сульфати і хлориди.

ON ASSESSMENT OF THE QUALITY OF DRINKING TAP WATER IN INDUSTRIAL CITY FOR LONG PERIOD

S.V. Kapranov, G.G. Krivutsa

State Establishment "Alchevsk city sanitary and epidemiological station Luhansk Region"

Communal Enterprise "Alchevsk Industrial management of water supply and sanitation"

Alchevsk, Ukraine

e-mail: Kapranova-volkova@rambler.ru

The modern condition of the problem of population supply by good-quality of drinking water is presented in the article. Hygienic assessment of quality for drinking tap water of industry city Alchevsk for long-term period was executed. It was found that the main risk to the health of children and adults in connection with the use of drinking water in the raw form, due to its high level of total hardness, mineralization, sulfates and chlorides. It was shown that the quality of tap water mainly depends on the quality of water in the central water supply sources. The problems for priority implementation of measures to improve the supply and quality of drinking water were identified.

The measures to improve water quality and prevent diseases of children and adults from exposure to the water factor were developed.

Key words: drinking water quality, total hardness, mineralization, sulfates and chlorides.

Список литературы:

1. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24 лютого 1994 року №4004-ХІІ, Київ.
2. Гончарук Є.Г. Комунальна гігієна / [Є. Г. Гончарук, В. Г. Бардов, С. Г. Гаркавий та ін.] ; за ред. Є. Г. Гончарука. — К., 2003. — 728 с.
3. Григоренко Л.В. Гігієнічна оцінка неканцерогенного ризику для здоров'я сільського населення при споживанні питної води з централізованих і децентралізованих джерел водопостачання / Л.В. Григоренко, О.П. Штепа, О.А. Шевченко // Гігієнічна наука та практика: Сучасні реалії: Матеріали XV з'їзду України. 20-21 вересня 2012 р. (Львів) / Під. ред. акад. НАМНУ, проф., д.мед.н. А.М. Сердюка; акад. НАНУ та НАМНУ, проф., д.мед.н. Ю.І. Кундієва; чл.-кор. НАМНУ, проф. д.мед.н. М.Р. Гжеготського. — Львів: Друкарня ЛНМУ імені Данила Галицького, 2012. — С. 282 — 284.
4. Бондаренко Ю.Г. Медико-гігієнічна оцінка впливу нітратів води децентралізованих джерел водопостачання на стан здоров'я дітей раннього віку [Бондаренко Ю.Г., Самотуга В.В., Папач В.В., Білик Л.І.] // Довкілля та здоров'я. — 2011. — №4(59). — С. 23 — 25.
5. Пікуль К.В. Аномалії у дітей з нітратно-забрудненої території / К.В. Пікуль // Довкілля та здоров'я. — 2003. — №2(25). — С. 18 — 20.
6. Gupta S.K.. Recurrent acute respiratory tract infections in areas with high nitrate concentrations in drinking water / [S.K. Gupta, et al.] // Environmental Health Perspectives 108:363-366 (2000).
7. Vladeva S Comparative analysis of result from studies of goiter in children from Bulgarian villages with nitrate pollution of drinking water in 1995 and 1998. Central European Journal of Public Health 8:179-181 (2000).

8. Лук'янчук С.В. Забруднення водного середовища: вплив на імунну систему організму / С.В. Лук'янчук // Довкілля та здоров'я. — 2009. — №3(50). — С. 31 — 34.
9. Liu Y. Phenol and hydroquinone induce gene mutation in V79-derived cells expressing human xenobiotic-metabolising enzymes / [Y. Liu, E. Muckel, J. Doehmer et al.] // Nova Acta Leopoldina. — 2001. — №329. — P. 231 — 237.
10. Гребняк М.П. Екопедіатрія / [М.П. Гребняк, С.А. Шудро, О.Б. Єрмаченко та ін.] : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів IV рівня акредитації, лікарів інтернів і лікарів слухачів закладів післядипломної освіти. — Дніпропетровськ: Пороги, 2011. — 299 с.
11. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку проведення соціально-гігієнічного моніторингу" від 22.02.2006 р. №182.
12. "Порядок проведения социально-гигиенического мониторинга в г. Алчевске", введенный в действие Двадцать шестой сессией Алчевского городского совета 27.12.2007 г. (решение №26/7).
13. Капранов С. В. Мониторинг питьевой воды как составная часть государственного социально-гигиенического мониторинга / С. В. Капранов // Вода і водоочисні технології. — 2007. — №2(22). — С. 55 — 59.
14. Капранов С.В. Методика расчета среднего содержания химических веществ в питьевой воде и водных объектах / С.В. Капранов, Л.Е. Подлипенская // Вода і водоочисні технології: Науково-технічні вісті». — 2011. — №1(55). — С. 24 — 35.
15. Державні санітарні норми і правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН2.2.4-171-10), затв. Наказом МОЗ України від 12.05.2010 р. №400.