

Д. А. Соловьёв, А. А. Дементьев,
А. А. Ляпкало, Н. М. Ключникова

ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

Резюме. Среди многих факторов, влияющих на здоровье населения, кроме социально-экономических, большую роль играют состояние окружающей среды, условия быта, питания, водоснабжения. Стабильное качество питьевой воды, а также стабильность её микробиологических показателей играет важную роль в развитии инфекционных и не инфекционных заболеваний. Накопленные в литературе данные свидетельствуют о том, что качество питьевой воды является фактором, оказывающим значительное влияние на формирование здоровья населения и подтверждают необходимость проведения исследований по оценке возможного влияния микробиологических, эстетических и химических показателей качества воды на состояние здоровья населения особенно небольших поселений.

Результаты исследования: Наихудшее качество питьевой воды централизованной системы водоснабжения по органолептическим показателям наблюдалось в г. Скопине. При этом доля проб, не отвечающих требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по запаху при 20° и 60°, составили соответственно 43,3% и 59,8%, а по привкусу – 54,6% и имели наибольшее значение среди рассматриваемых муниципальных образований ($p < 0,05$). Несоответствие мутности питьевой воды гигиеническим требованиям (2,6 ЕМФ) чаще всего регистрировалось в городах Кораблино, Скопин и Ряжск. Микробиологические исследования показали, что общие колиформные бактерии обнаруживались в питьевой водопроводной воде только в городах Михайлов, Ряжск и Скопин. В среднем наибольший уровень общей заболеваемости кишечными инфекциями регистрировался среди детского населения г. Ряжска и составил 4340,1‰.

Выводы: Необходима разработка комплексной программы по улучшению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения в муниципальных образованиях Рязанской области, включающая мероприятия по умягчению для городов Скопин и Михайлов.

Ключевые слова: качество воды, водораспределительная сеть, питьевая вода, химический состав питьевой воды, органолептические качества воды.

Актуальность. Среди многих факторов, влияющих на здоровье населения, кроме социально-экономических, большую роль играют состояние окружающей среды, условия быта, питания, водоснабжения. Стабильное качество питьевой воды, а также стабильность её микробиологических показателей играет важную роль в развитии инфекционных и не инфекционных заболеваний [5,6,8]. Накопленные в литературе данные свидетельствуют о том, что качество питьевой воды является фактором, оказывающим значительное влияние на формирование здоровья населения и подтверждают необходимость проведения исследований по оценке возможного влияния микробиологических, эстетических и химических показателей качества воды на состояние здоровья населения особенно небольших поселений [1,2,4].

Материал и методы исследования. Исследование проводилось совместно с ФБУЗ «Центр гигиены и экологии в Рязанской области» в шести районных центрах Рязанской области с численностью населения от 10 до 50 тысяч человек (Касимов, Кораблино, Михайлов, Ряжск, Сасово, Скопин), которые располагаются в пяти гидрогеологических районах и водоснабжаются из различных водоносных горизонтов.

Пробы воды отбирались в различные периоды года в отдельных точках водораспределительной сети. Сравнительный анализ качества питьевой воды в отдельных муниципальных образованиях проводился по органолептическим показателям и химическому составу в среднем за 5 лет с определением процента проб, не отвечающих требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 [7].

Статистическая обработка проводилась методом дисперсионного анализа с использованием программного пакета Statistica 6.

Полученные результаты и их обсуждение. Для проведения анализа и оценки качества питьевой воды в Рязанской области были отобраны шесть районных центров: Касимов, Кораблино, Михайлов, Ряжск, Сасово, Скопин, имеющих численность населения от 10 до 50 тысяч человек, располагающиеся в пяти гидрогеологических районах и использующих воду из различных водоносных горизонтов.

Наихудшее качество питьевой воды централизованной системы водоснабжения по органолептическим показателям наблюдалось в г. Скопине (таблица 1).

Таблица 1.

Органолептические показатели качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения муниципальных образований Рязанской области за 5 лет.

Населенный пункт	Показатель	Запах (20°) (балл)	Запах (60°) (балл)	Привкус (балл)	Цветность (в град.)	Мутность (ЕМФ)
Скопин	95%ДИ	2,0±0,2	2,5±0,3	2,2±0,3	13,1±3,5	5,6±1,7
	% превыш.	43,3	59,8	54,6	14,3	42,4
Касимов	95%ДИ	0,1±0,1	0,2±0,1	0,1±0,1	2,3±1,4	0,3±0,2
	% превыш.	-	-	-	-	2,1
Кораблино	95%ДИ	1,0±0,2	1,4±0,2	1,2±0,2	6,6±0,7	4,3±0,4
	% превыш.	6,7	15,0	10,8	-	75,6
Михайлов	95%ДИ	0,0±0,0	0,2±0,1	0,5±0,1	5,9±0,7	0,7±0,2
	% превыш.	-	-	1,1	-	1,1
Ряжск	95%ДИ	0,3±0,2	0,3±0,2	0,3±0,2	1,4±0,8	1,9±1,6
	% превыш.	7,1	8,1	8,2	-	21,4
Сасово	95%ДИ	0,1±0,1	0,1±0,1	0,1±0,1	8,9±5,3	0,0±0,0
	% превыш.	-	-	-	17,5	-

При этом доля проб, не отвечающих требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по запаху при 20° и 60°, составили соответственно 43,3% и 59,8%, а по привкусу – 54,6% и имели наибольшее значение среди рассматриваемых муниципальных образований ($p < 0,05$).

Несоответствие мутности питьевой воды гигиеническим требованиям (2,6 ЕМФ) чаще всего регистрировалось в городах Кораблино, Скопин и Ряжск, при этом доли таких проб составили соответственно 75,6%, 42,4% и 21,4%. В городах Скопин и Кораблино средние многолетние значения мутности превышали гигиенические нормативы в 2,2 и 1,7 раза соответственно ($p < 0,05$). Пробы питьевой воды водораспределительной сети с повышенной цветностью регистрировались только в городах Сасово и Скопин, соответственно в 17,5% и 14,3% от общего количества.

Значение окисляемости в среднем за 5 лет во всех муниципальных образованиях не превышало ПДК и находилось в пределах от 0,1 до 3,2 мг/л.

Во всех рассматриваемых муниципальных образованиях Рязанской области из обобщенных показателей только жесткость превышала гигиенические требования от 6,4% проб в г. Касимов до 78,9% проб в г. Михайлов. В городах Скопин и Михайлов средние значения жесткости составили 7,8 мг-экв./л и 7,2 мг-экв./л соответственно, превышали гигиенический норматив (7 мг-экв./л) и были статистически достоверно выше, чем в остальных городах ($p < 0,05$). (таблица 2).

Таблица 2

Средние показатели жесткости питьевой в питьевой воде централизованных систем водоснабжения муниципальных образований Рязанской области за 5 лет.

Населенный пункт	N	Среднее мг-экв./л	Стд.отклонение	95% доверительный интервал для среднего	
				нижняя граница	нижняя граница
Скопин	150	7,76	3,81	7,15	8,38
Касимов	129	3,14	2,68	2,68	3,61
Кораблино	88	6,14	1,21	5,88	6,40
Михайлов	132	7,24	8,54	5,78	8,72
Ряжск	157	4,87	3,57	4,32	5,44
Сасово	78	6,08	2,48	5,53	6,65

Значения сухого остатка в целом по муниципальным образованиям находились в пределах нормы и колебалась от $534,0 \pm 45,2$ мг/л в г. Михайлове до $133,6 \pm 54,8$ мг/л в г. Ряжске.

Микробиологические исследования показали, что общие колиформные бактерии обнаруживались в питьевой водопроводной воде только в городах Михайлов, Ряжск и Скопин, соответственно в 5,7%, 0,6% и 2% проб, отобранных в течение изучаемого периода (рисунок 1).

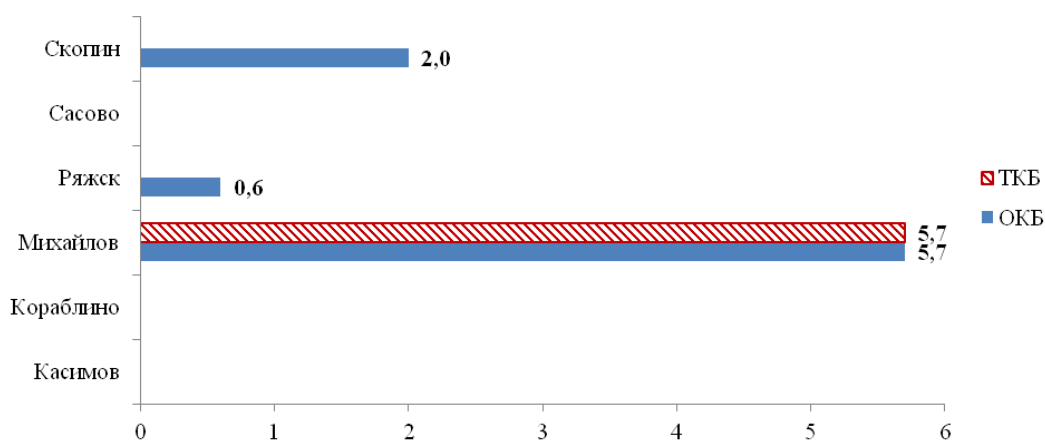


Рис. 1. Содержание общих и термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде систем централизованного водоснабжения некоторых муниципальных образований Рязанской области

В тоже время термотолерантные колиформные бактерии обнаруживались примерно в каждой 20-й пробе воды из контрольных точек водоразводящей сети г. Михайлов.

Учитывая высокое эпидемическое значение питьевой воды, нами был проведен сравнительный анализ общей заболеваемости детского населения изучаемых территорий инфекциями с фекально-оральным механизмом передачи (таблица 3). Вирусные гепатиты были включены в сравнительный анализ, так как среди детского населения в их структуре преобладает гепатит А в распространении которого водный фактор имеет ведущее значение.

Таблица 3

Общая заболеваемость детей кишечными инфекциями, вирусными гепатитами и энтероколитами в некоторых муниципальных образованиях Рязанской области

Населенный пункт	Случаев на 100 тыс. детского населения	
	Кишечные инфекции	Кишечные инфекции
Скопин	78,7	78,7
Касимов	417,5	417,5
Кораблино	1340,2	1340,2
Михайлов	4340,1	4340,1
Ряжск	487,1	487,1
Сасово	1358,7	1358,7

Исследование показало, что в среднем за изучаемый период наибольший уровень общей заболеваемости кишечными инфекциями регистрировался среди детского населения г. Ряжска и составил 4340,1‰. Распространенность кишечных инфекций среди детей в городах Скопин и Михайлов имела близкие значения и была в 3,2 раза ниже, чем в г. Ряжске ($p < 0,05$). Общая заболеваемость детей кишечными инфекциями в городах Сасово и Кораблино была существенно ниже, чем двух предыдущих населенных пунктах и составили 487,1 и 417,5 случая на 100 тыс. детского населения ($p < 0,05$). Наименьший уровень общей заболеваемости кишечными инфекциями регистрировалась в городе Касимов и составила 78,7 случая на 100 тыс. детского населения. Обращает на себя внимание, что в течение изучаемого периода вирусные гепатиты у детей регистрировались только в городах Ряжск и Скопин, соответственно в 42,2 и 6,5 случаях на 100 тыс. детского населения.

Выявленные различия в общей заболеваемости детей кишечными инфекциями и гепатитами согласуются с данными по содержанию общих и термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде. Периодическое обнаружение колиформных бактерий в питьевой воде вышеназванных населенных пунктов свидетельствует о недостаточной эпидемической надежности их систем централизованного водоснабжения и может объяснять более высокие уровни заболеваемости кишечными

инфекциями и вирусными гепатитами детского населения, проживающего на этих территориях.

Для выявления возможного влияния бактериологических показателей качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения в рассматриваемых населенных пунктах на уровень общей заболеваемости детского населения был проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Результаты парной корреляции между показателями качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения и уровнем общей заболеваемости детского населения

Классы болезней	Пробы не соответствующие гигиенической норме (%)			
	Жесткость	ОКБ	ТКБ	ОКБ
Кишечные инфекции	r_{xy}			0,4
	p			0,02
	n			35
Вирусные гепатиты	r_{xy}			0,4
	p			0,02
	n			35
Неинфекционный энтерит и колит	r_{xy}	0,4		
	p	0,04		
	n	25		
Болезни желчного пузыря, желчных путей	r_{xy}	0,4		
	p	0,02		
	n	26		
Др. дерматиты (экзема)	r_{xy}		0,6	
	p		0,008	
	n		16	

Результаты исследования показали наличие статистически значимой прямой корреляционной зависимости средней силы между процентом проб воды из водораспределительной сети, не отвечающих гигиеническим требованиям по содержанию общих колиформных бактерий и уровнями общей заболеваемости детей кишечными инфекциями и вирусными гепатитами, значения коэффициентов корреляции составили 0,4 ($p < 0,05$). Корреляционный анализ показал умеренное влияние жесткости. В тоже время на распространенность экземы среди детского населения умеренное влияние оказывает среднее содержание термотолерантных колиформных бактерий.

Выводы. Для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения города Михайлов используется вода с повышенной жесткостью.

Питьевая вода централизованной системы водоснабжения города Кораблино характеризуется высокой мутностью.

Необходима разработка комплексной программы по улучшению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения в муниципальных образованиях Рязанской области, включающая мероприятия по умягчению для городов Скопин и Михайлов.

Исследование показало наличие статистически значимой прямой корреляционной зависимости средней силы между процентом проб воды из водораспределительной сети, не отвечающих гигиеническим требованиям по содержанию общих колиформных бактерий и уровнями общей заболеваемости детей кишечными инфекциями и вирусными гепатитами.

Литература.

1. Булатов В. П., Рьлова Н. В., Троегубова Н. А. Влияние химического состава питьевой воды на минеральный статус детей // ПМ. 2010. № 46. С.
2. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Москва: Минздрав России 2003; — С. 47-105.
3. Голдовская-Перистая Л. Ф., Перистый В. А., Шапошников А. А. Гигиеническая оценка качества питьевой воды централизованной системы водоснабжения Белгородской области по некоторым химическим показателям // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2014. №2. С. 7.
4. Новиков Ю.В., Плитман С. И. Гигиеническое нормирование минимального уровня магния в питьевой воде // Гигиена и санитария. — 1983. №9. С. 7 — 11.
5. Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1315-03 / Минздравсоцразвития. М., 2003. 24 с.
6. Рязанов А. В. Анализ качества питьевой воды в городе Тамбове // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. №5. С. 78.
7. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Москва. 2002; 19 с.
8. Сёмка И. М., Казаева О. В. Анализ качества питьевой воды в Рязанской области // Наука молодых – Eruditio Juvenium. 2013. №3. С. 71-74.

Abstract.

D. A. Solovyev¹, A. A. Dementiev¹, A. A. Lyapkalo¹, N. M. Kluchnikova²
CHARACTERISTIC OF DRINKING WATER QUALITY AND ITS INFLUENCE ON THE HEALTH CONDITION OF POPULATION OF SOME DISTRICTS OF THE RYAZAN REGION

¹*Ryazan State Medical University, Dep. rtment of General Hygiene;*

²*Center for Hygiene and Epidemiology in the Ryazan Region*

Statistical processing was carried out by the method of variance analysis using the software package Statistica 6.

Research results: The worst quality of drinking water of a centralized water supply system according to organoleptic indicators was observed in Skopin. The share of samples that do not meet the requirements of SanPiN 2.1.4.1074-01 by smell at 20 ° and 60 ° was 43.3% and 59.8%, respectively, and after taste - 54.6% and were of the greatest importance among the municipal formations ($p < 0.05$). Non-compliance of the turbidity of drinking water with hygienic requirements (2.6 EMF) was most often recorded in the cities of Korablino, Skopin and Ryazhsk. Microbiological studies have shown that common coliform bacteria were found in drinking tap water only in the cities of Mikhailov, Ryazhsk and Skopin. On average, the highest level of the general incidence of intestinal infections was recorded among the children's population of Ryazhsk and amounted to 4340.1 ‰.

Conclusions: It is necessary to develop a comprehensive program to improve the quality of drinking water of centralized water supply systems in the municipalities of the Ryazan Region, including mitigation measures for the cities of Skopin and Mikhailov.

Keywords: water quality, water distribution network, drinking water, chemical composition of drinking water, the organoleptic qualities of water.

References:

1. Bulatov V. P., Rylov N. V., Tregubova N. A. Effect of chemical composition of drinking water on mineral status in children // PM. 2010. No. 46. С.
2. GN 2.1.5.1315-03 Maximum permissible concentrations (MPC) of chemicals in water of water objects of economic and drinking and cultural and household water use. Moscow: Ministry Of Health Of Russia 2003; - Pp. 47-105.
3. Goldovskaya-Peristaya L. F., Peristy V. A., Shaposhnikov A. A. Hygienic assessment of drinking water quality of the centralized water supply system of the Belgorod region according to some chemical indicators. Natural Sciences series. 2014. No. 2. С. 7.
4. Novikov Yu. V., Plitman S. I. Hygienic regulation of the minimum level of magnesium in drinking water // Hygiene and sanitation. - 1983. No. 9. Pp. 7 — 11.
5. Maximum permissible concentrations of chemicals in water of water objects of economic and drinking and cultural and household water use. GN 2.1.5.1315-03 / Ministry of health and social development. Moscow, 2003. 24 p.
6. Ryazanov A.V. Analysis of drinking water quality in Tambov // Bulletin of Tambov University. Series: Natural and technical Sciences. 2013. No. 5. Pp. 78.
7. SanPiN 2.1.4.1074-01 Drinking water. Hygienic requirements to water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control. Hygienic requirements for the safety of hot water systems. Moscow. 2002; 19 p.
8. Semka I. M., Kazaeva O. V. Analysis of drinking water quality in the Ryazan region. Nauka molodykh – Eruditio Juvenium. 2013. No. 3. Pp. 71-74.

Сведения об авторах: Соловьёв Давид Андреевич – Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Рязань), А. А. Дементьев, А. А. Ляпкало, Н. М. Ключникова – ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Рязань, Кафедра Общей гигиены, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области», г. Рязань.

Цитировать: Характеристика качества питьевой воды и ее влияние на состояние здоровья населения некоторых районов Рязанской области /Д. А. Соловьёв, А. А. Дементьев, А.А. Ляпкало, Н. М. Ключникова // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2019. – № 77. – С. 54-60.