

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ДИНАМИКЕ

М.А. Позднякова, И.В. Федотова, Д.А.Липищ, Т.А. Королева

ГОУ ВПО Нижегородской государственной медицинской академии, г. Нижний Новгород

Низкое качество питьевой воды представляет угрозу здоровью населения, что определяет безусловную значимость объективной и полной оценки качества питьевой воды, выбора системы показателей и методов их исчисления на базе статистической методологии. Предложенный статистический подход к гигиенической оценке качества питьевой воды территорий в динамике является инновационным, поскольку позволяет адекватно смоделировать и дать прогноз тенденции динамики качества водоснабжения территорий, отличающихся статистически значимыми колебаниями гигиенических показателей.

Ключевые слова: статистика качества питьевого водоснабжения.

Качество питьевой воды зависит от степени загрязнения водных объектов, состояния сточных вод, уровня очистки воды в системах водоснабжения. Низкое качество питьевой воды представляет угрозу здоровью населения, что определяет безусловную значимость объективной и полной оценки качества питьевой воды, выбора системы показателей и методов их исчисления на базе статистической методологии [3].

По данным Всемирной организации здравоохранения неблагоприятные условия окружающей среды обуславливают от 25 до 33 % заболеваний, 7 % из которых связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды. Для Российской Федерации особенно актуальным остается вопрос обеспечения качественной питьевой водой сельского населения, т.к. 60 % источников децентрализованного водоснабжения (колодцев, родников) не соответствует санитарным требованиям [1].

Вопросы загрязнения водных объектов и его влияния на качество жизни рассматривались многими учеными, в частности, Т.А. Акимовой, СИ. Колесниковым, В.И. Коробкиным, А.П. Кузьминым, Л.В. Передельским, О.Е. Приходченко, В.В. Хаскиным и др.

Теоретические аспекты статистики, многообразные методологии статистического исследования отражены в трудах многих отечественных ученых-статистиков: В.Е. Адамова, В.Н. Едроновой, И.И. Елисеевой, М.Р. Ефимовой, И.Г. Ионина, Т.В. Рябушкина, М.Г. Назарова, Н.Н. Рязова, В.М. Симчера, И.Е. Теслюк, А.П. Харченко, Р.А. Шиловой. Между тем, вопросы статистической оценки загрязнения окружающей среды в перечисленных работах изучены недостаточно. И в современных изданиях по социально-экономической статистике (М.Г. Назаров, 2006 г.; Ю.Н. Иванов, 2007г.; В.Г. Ионин, 2008г. и др.) лишь упоминается о статистике окружающей среды без последующего рассмотрения системы показателей, характеризующих качество данной среды.

Традиционно гигиеническая оценка качества питьевой воды складывается из статических и динамических показателей. Статические методы позволяют дать обобщающую характеристику качества питьевой воды на определенный, так называемый «критический» момент; динамические – исследовать качество питьевой воды на протяжении периода времени – обычно нескольких лет, с целью выявления тенденций загрязнения воды. Однако динамические показатели качества питьевой воды вариативны не только в отношении различных территорий, но и в отношении однородных по качеству питьевой воды совокупностей районов, а также в пределах одной территории. Это обстоятельство затрудняет определение усредненного показателя [2,4]. Между тем, первоочередной практической задачей является достижение сопоставимости уровней временных рядов при анализе результатов и оценке данных статистического мониторинга питьевой воды.

По данным мониторинга за трёхлетний период в г. Нижнем Новгороде отмечены статистически значимые колебания доли (%) нестандартных проб, групповые средние этих долей нельзя рассматривать как реальные уровни динамических рядов в силу их несопоставимости.

Очевидно, что система аналитических и средних показателей динамического ряда не может быть использована для оценки изменения групповых средних. Применение этой системы должно быть ограничено рамками конкретной территории (района, города).

В результате предпринятого трёхлетнего научного исследования, проведенного в рамках совместной деятельности кафедры профилактической медицины ФПКВ ГОУ ВПО «НижГМА Росздрава» и Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области, была разработана методика обобщающей характеристики динамики качества питьевой воды неоднородной территории, включающей районы (территории) с разным уровнем доли (%) нестандартных проб по химическим и микробиологическим показателям (рис.1).



Рис. 1. Схема обобщающей статистической оценки качества питьевой воды разнородной совокупности районов в динамике.

Суть предлагаемой статической методики заключается в последовательном распределении и перегруппировке первичных показателей питьевого водоснабжения с целью формирования качественно однородных совокупностей по доле нестандартных проб питьевой воды.

Предлагаются следующие этапы анализа, в соответствии с вышеуказанной методикой:

1. Расчет средних темпов роста доли (%) нестандартных проб по районам (территориям) по формуле:

$$\bar{T}_p = n - 1 \sqrt{\frac{y_n}{y_1}}$$

2. Распределение районов на группы со значениями среднего темпа роста меньше (равно) и больше единицы, т. е. с положительной (неизменной) и отрицательной динамикой качества воды;

3. Анализ общих тенденций в изменении качества воды на основе расчета относительных величин структуры и координации по формулам.

$$d = \frac{n_1}{n} \left(\frac{n_2}{n} \right),$$

где d – относительная величина структуры, удельный вес, или доля численности единиц части статистической совокупности в общей численности единиц исследуемой совокупности;

n_1 – число единиц статистической совокупности (районов, городов) с положительной (неизменной) динамикой качества питьевой воды ($\bar{T} p \leq 1$);

n_2 – число единиц статистической совокупности (районов, городов) с отрицательной динамикой качества питьевой воды ($\bar{T} p > 1$).

На основе вышеописанной статистической методики была разработана авторская компьютерная программа, которая была внедрена в деятельность Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области для комплексной оценки качества питьевой воды г. Нижнего Новгорода по микробиологическим и химическим показателям (табл. 1 и табл.2.).

Таблица 1

**Динамика качества питьевой воды по микробиологическим показателям
в г. Нижнем Новгороде за трёхлетний период**

№ п/п	Показатели динамики	Базисные		Цепные	
		2-й год наблюдения по отношению к 1-му	3-й год наблюдения по отношению к 1-му	2-й год наблюдения по отношению к 1-му	3-й год наблюдения по отношению к 1-му
1.	Абсолютное изменение уровней ряда, %	-2,3	1	-2,3	3,3
2.	Темп роста	0,1	1,4	0,1	17,5
3.	Темп прироста, %	-90	40	-90	1650
4.	Средний уровень, %	Средние 2,1			
5.	Среднее абсолютное изменение, %	0,5			
6.	Средний темп роста	1,2			
7.	Средний темп прироста, %	20			

Таблица 2

**Динамика качества питьевой воды по химическим показателям
в г. Нижнем Новгороде за трёхлетний период**

№ п/п	Показатели динамики	Базисные		Цепные	
		2-й год наблю дения по отнош ению к 1-му	3-й год наблю дения по отноше нию к 1-му	2-й год наблюдени я по отношени ю к 1-му	3-й год наблюдения по отношению к 1- му
1.	Абсолютное изменение уровней ряда, %	-16,4	-16,4	-16,4	0,0
2.	Темп роста	0,1	0,1	0,1	1,0
3.	Темп прироста, %	-90	-90	-90	0,0
4.	Средний уровень, %	Средние 7,5			
5.	Среднее абсолютное изменение, %	8,2			
6.	Средний темп роста	0,3			
7.	Средний темп прироста, %	-70			

Как видим, по микробиологическим показателям имела место общая тенденция ухудшения качества воды.

По химическим показателям мы получили иную картину (табл.2). За исследуемый период доля нестандартных проб ежегодно снижалась в среднем от 8,2 до 70 %, что свидетельствовало об улучшении качества воды по химическим показателям.

Традиционная оценка водоснабжения оперирует, как правило, средними показателями, статистическая достоверность которых не рассчитывается и не прогнозируется. Разработанная нами методика позволяет, опираясь на статистический инструмент, адекватно смоделировать и дать прогноз тенденции динамики качества водоснабжения территорий, отличающихся статистически значимыми колебаниями гигиенических показателей.

Предложенный статистический подход к гигиенической оценке качества питьевой воды территорий в динамике является инновационным и рекомендуется к широкому практическому использованию для выявления общих тенденций загрязнения воды любой территории, состоящей из районов с разным уровнем качества водоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гелашвили Д.Б., Охапкин А.Г., Доронина А.И., Колкутин В.И., Иванов Е.Ф. Экологическое состояние водных объектов Нижнего Новгорода. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. 411 с.
2. Гусев А.А. Современные экономические проблемы природопользования. М.: Международные отношения, 2004. 518 с.
3. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга. М.: НИИ - Природа, 2004. 271 с.
4. Симчера В.М., Аброскин А.С., Маршаева К.М. Методы экономико-статистического моделирования. М.: ВЗПИ, 1991. 327 с.
5. Schackis D. Manual on Disclosure Control Methods. Luxembourg: Eurostat, 1999.

A STATISTICAL APPROACH TO HYGIENIC ASSESSMENT OF DRINKING-WATER DYNAMICS IN THE TERRITORY

M. A. Pozdnyakova, I. V. Fedotova, D. A Lipschitz, T.A. Koroleva

Poor quality of drinking water poses a threat to public health, what determines the absolute importance of objective and complete assessment of water quality, the choice of indicators and methods of calculation based on statistical methodology. The proposed statistical approach for assessing the hygienic quality of drinking water areas in the dynamics is innovative because it allows to simulate and forecast trends in the quality of water areas, distinguished statistically significant fluctuations in health indicators.

Key words: statistics quality drinking water.

Позднякова Марина Александровна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой профилактической медицины ФПКВ ГОУ ВПО «НижГМА Минздравсоцразвития России»;

Федотова Ирина Викторовна – д.м.н., старший научный сотрудник Нижегородского НИИ гигиены и профпатологии министерства здравоохранения РФ, зав. кафедрой гигиены труда и коммунальной гигиены ГОУ ВПО «НижГМА Минздравсоцразвития России»;

Липшиц Дмитрий Александрович – советник государственной гражданской службы Российской Федерации 3 класса отдела надзора по коммунальной гигиене Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области;

Королева Татьяна Александровна – к.м.н., ассистент кафедры профилактической медицины ФПКВ ГОУ ВПО «НижГМА Минздравсоцразвития России».

e-mail: profmedcaf@nizhgma.ru