

УДК 502.51(282.02):556.3(043.2)

М. И. Суслов, магистрант; К.А. Булкина, магистрант;
А.Г. Бубнов, проф., д-р хим. наук, доц.;
С.А. Буймова, доц., канд. хим. наук (ИГХТУ, г. Иваново)

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ МОНИТОРИНГА И РАСЧЁТ РИСКОВ ОТ УПОТРЕБЛЕНИЯ РОДНИКОВЫХ ВОД

Во всем мире неудовлетворительное качество водоснабжения из распределительной сети, недостаточный санитарный контроль и гигиена считаются второй после плохого питания серьезнейшей причиной потери потенциально здоровых лет жизни из-за смерти и болезни. Поэтому все большая часть населения предпочитает употреблять в качестве альтернативного источника питьевой воды – родниковую воду [1].

В связи с этим целями работы являлись: анализ показателей качества родниковых вод с построением контрольных карт T^2 -Хотеллинга, получение регрессионных и корреляционных зависимостей; рассчитать и проанализировать показатели риска для здоровья населения города Иваново от употребления родниковой воды.

Объектами мониторинга и наших исследований являлись 3 родника. Мониторинг родников проводился ежемесячно (2003-2015 гг.). Контроль качества родниковой воды осуществлялся по следующим показателям: обобщённые, общее содержание металлов, содержание анионов и катионов.

Первым этапом работы являлось проведение регрессионного и корреляционного анализа, а также нахождение парной корреляции между содержанием различных компонентов в родниковой воде г. Иваново.

Вторым этапом работы являлось анализ и построение многомерных контрольных карт T^2 -Хотеллинга. Таким образом, было выявлено, что за исследуемый период качество родниковой воды находилось в статистически неуправляемом состоянии.

В работе использовались нормативная в России методика оценки риска для здоровья населения [3] и методические подходы для оценки различных экологических рисков, предложенные учёными из ДНТУ [4]. По [4] рассчитываются верхний и нижний пределы возможных рисков, а по [3] рассчитываются риск развития длительной интоксикации и риск развития неблагоприятных органолептических эффектов. Затем была проведена сравнительная характеристика двух подходов путём построения гистограмм.

В ходе анализа выяснилось, что при расчёте нижней границы

возможного риска здоровью, значение её величины оказалась отрицательным – что невозможно, так как величина риска может находиться только в интервале от 0 до 1. Следовательно, не имеет смысла использовать этот подход для расчёта нижней границы риска применительно к родниковым водам. Отметим, что наблюдаемое снижение рисков от перорального употребления данных вод не позволяет говорить об их допустимом качестве.

По результатам выполненного анализа можно сказать, что:

1. В ходе анализа многомерных КК T^2 Хотеллинга были обнаружены систематические скачки осенью 2010 г. и весной 2011, 2012 гг. на всех графиках зависимостей, связанные с весенним половодьем и осенними паводками.

2. Уровни риска, рассчитанные за период 10 лет, начали незначительно падать, что свидетельствует о тенденции улучшения не только качества родниковой воды в объектах мониторинга, но и состояния окружающей родники среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубнов, А. Г. Методика выявления ущерба для здоровья населения из-за употребления родниковой воды: [Текст] / А. Г. Бубнов, С. А. Буймова // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. – 2012. - №3, - С. 82-89.

2. Суслов, М.И. Статистические методы анализа в экологическом мониторинге родниковых вод / М.И. Суслов, К.А. Булкина, А.Г. Бубнов, С.А. Буймова, Ю.В. Царёв // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. – 2016. № 1 (45), – С. 107-115.

3. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Утверждено первым заместителем Министра здравоохранения РФ, Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко от 5 марта 2004 г.).

4. Звягінцева, А.В. Оцінка екологічних ризиків при забрудненні водних об'єктів (на прикладі рік та водоймищ донецької області): [Текст] / А.В. Звягінцева // Вісник Донецького університету. Серія природничі науки. – 2007. – №2. – С. 330-337.