

*Продолжаем публикацию материалов, связанных с проблемами обеззараживания воды. В основном это материалы Первой Украинской научно-практической конференции «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ», которая проводилась в Одессе, на базе УкрНИИ медицины транспорта 10-12 сентября 2008 года, а также работы специалистов, работающих в этой области.*

УДК 614.445:613.31

## **СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПИТЬЕВЫХ ЦЕЛЕЙ**

**Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.**

*ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина  
РАМН, г. Москва, Россия*

Обеззараживание является одним из важнейших технологических приемов централизованного снабжения населения питьевой водой, направленным на обеспечение ее эпидемической безопасности. Вместе с тем, актуальной проблемой при этом остается возможность образования побочных продуктов дезинфекции, что, в первую очередь, связано с использованием химических дезинфектантов. Международный опыт показывает, что при применении, например, хлора может образовываться несколько сотен побочных хлорсодержащих соединений, главным образом, хлоруглеводородов, значительная часть которых представляет гораздо большую опасность для человека, чем исходные органические вещества или сам хлор. Исследования, проведенные в Институте, показали, что суммарное содержание тригалометанов и других хлорсодержащих углеводородов в отдельных случаях (высокоцветные поверхностные воды, опресненные морские воды и др.) может достигать нескольких сотен микрограмм в литре и значительно превышать установленные гигиенические нормативы. Отмечено (З.И. Жолдакова и соавт.), что при наличии в дезинфицируемой воде таких химичес-

ких загрязнителей, как циклогексан, анилин, метилнафталин и ряд других под действием хлора образуется более 10 побочных хлорсодержащих соединений, половина из которых известны как канцерогены и мутагены. Однако, и при озонировании воды, к использованию которого все чаще начинают прибегать как альтернативе хлорированию, также может наблюдаться идентичная картина. Например, по данным А.Г. Малышевой, при наличии в обрабатываемой воде толуола или стирола под влиянием озона образуется более десятка побочных продуктов озополиза, половина которых обладает канцерогенными или мутагенными свойствами, в том числе такие соединения как ацетальдегид, бентальдегид, бензол, этилбензол, бензонитрил и др. Указанные обстоятельства явились основанием для разработки в Институте предельно допустимых концентраций для ряда тригалометанов в питьевой воде (Н.Н. Литвинов), проведения работ по гармонизации российской и международной нормативной базы по хлорсодержащим углеводородам (Г.Н. Красовский), научного обоснования дифференцированных уровней содержания отдельных хлорсодержащих соединений в различ-

ных питьевых водах: водопроводной, бутилированной воде 1-й и высшей категории качества (Ю.А. Рахманин, Р.И. Михайлова).

Изучение различных технологических схем обеззараживания воды на 16 водопроводных станциях, выполненное И.Н. Рыжовой под нашим руководством, позволило выявить наиболее высокую эффективность (до 85%) снижения содержания хлорсодержащих соединений при обеззараживании в последовательности первичное и вторичное озонирование, заключительное хлорирование.

Значительный раздел наших исследований был посвящен также различным физическим и комбинированным методам дезинфекции воды, в которых показана достаточно высокая эффективность применения в ряде случаев лазерного излучения, электрического разряда, электрохимической обработки, мембранных технологий, а также технологий, связанных с изменением молекулярной структуры водных ассоциатов в результате энергоинформационных способов водообработки, в частности, австрийской технологи водообработки по Грандеру.

Впервые нами проведены фундаментальные исследования по изучению обеззараживающего действия йода, как самостоятельного дезинфектанта, что нашло свое практическое выражение в обеспечении консервирующего эффекта при производстве бутилированных питьевых вод, и одновременном решении вопроса по профилактике развития йододефицитных состояний у населения, особенно у детских контингентов, так его комбинаторного взаимодействия с ионами серебра, что послужило основой для разработки быстрых и высокоэффективных портативных водоочистителей, как индивидуальных средств надежной дезинфекции воды в военных и полевых условиях практически независимо от уровня исходной микробной и паразитарной контаминации водоисточника. Данная работа была отмечена специальной Премией Совета Министров СССР. Раз-

работана и утверждена предельно допустимая концентрация йода в питьевой воде – на уровне 125 мкг в литре.

Сравнительный анализ реакционной способности различных хлорсодержащих реагентов к образованию побочных продуктов обеззараживания позволил выявить зависимость: газообразный хлор > гипохлорит натрия = хлорная известь > диоксид хлора. В связи с этим и с учетом стоимостных показателей условий безопасного применения и транспортировки, простоты практического использования и производства реагента в условиях РФ рекомендовано предпочтительное применение гипохлорита натрия, что нашло практическое применение в деятельности крупнейших водоканалов г. Санкт-Петербурга и г. Москвы.

В законодательном плане, помимо уточнения допустимых параметров использования обеззараживающих средств с учетом качества воды и возможности образования нежелательных побочных продуктов дезинфекции, нашли свое отражение и рекомендованная система показателей, характеризующих критерий эпидемической безопасности питьевой воды.

Прежде всего, это исключение из системы контроля термотолерантных колибактерий и общего микробного числа, определяемого при  $t = 22^\circ\text{C}$ , и включение таких показателей, как содержание бактерий группы кишечных палочек на питательной среде с глюкозой, ооцист криптоспоридий и цист лямблий. В исследованиях А.Е. Недачина и сотрудников показана более высокая эффективность использования отечественных трековых мембран для микробиологического анализа.

Обобщая результаты анализа мирового опыта и исследований сотрудников Института, следует отметить значительную в перспективе модернизацию технологий, средств и системы контроля обеззараживания воды для питьевых целей, а также несомненное расширение использования различных методик оценки

возможных рисков и ущербов здоровью для выявления и выбора наиболее рациональных технологических решений обеспечения эпидемической безопасности подаваемых населению питьевых вод различного назначения (хозяйственно-бытового, хозяйственно-питьевого, бутилированных питьевых вод 1-й и высшей категории качества).

**Резюме**

**СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ПИТНИХ ЦІЛЕЙ**

*Рахманін Ю.А., Михайлова Р.І.*

В оглядовій статті надано аналіз досліджень щодо гігієнічного обґрунтування різноманітних технологій знезараження питної води, методології оцінки ризику, контролю якості води.

**Summary**

**STATUS AND TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES OF DISINFECTION OF WATER FOR THE DRINKING PURPOSES**

*Rakhmanin J.A., Mikhaylova R.I.*

The analysis of researches on a hygienic substantiation of various technologies of disinfection of drinking water, methodology of an estimation of risk, quality assurance of water is presented to in the review article.

*Впервые поступила в редакцию 27.08.2008 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 1 от 20.01.2009 г.).*

УДК 628.1:613.31(477.64)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Севальнев А.И. \*, Зыкин О.В. \*, Богдановский В.В. \*, Шинкарь А.В. \*\***

*\*Областная СЭС Запорожской области, \*\*КП «Водоканал»*

Вода является одним из важнейших элементов в жизнедеятельности человека. В настоящее время основными проблемами являются условия обеспечения населения безопасной питьевой водой и возможности улучшения ее качества.

В недалеком прошлом проблемы с качественной и безопасной водой не стояли так остро как сейчас из-за относительной чистоты природных источников. Однако, сейчас ситуация резко изменилась в худшую сторону в связи со значительным увеличением антропогенных выбросов, приведших к нарушению качества воды, появлению в водоисточниках несвойственных природной среды химических, биологических и др. агентов. Поэтому эффективное водообеспечение населения является крайне актуальной проблемой современной гигиены.

Экспертами ВООЗ установлено, что 80% всех болезней в мире связано с

неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушением санитарно-гигиенических норм водообеспечения.

«Чистая вода является роскошью, которая остается вне пределов досягаемости многих» (Генеральный секретарь ООН Кофи Аннан). Острота ситуации обусловила провозглашение ООН предстоящее десятилетие (2006-2015 годы) Всемирным десятилетием действий «Вода для жизни».

Огромное значение вода имеет в жизни современного общества. Согласно литературных источников (Кобылянский В.Я., 2000 г.) ежегодный расход воды на земном шаре по всем видам водоснабжения составляет 3300-3500 км<sup>3</sup>. Из-за дефицита водных ресурсов многие населенные пункты и особенно города получают воду из удаленных, как правило, поверхностных источников, подверженных интенсивному антропогенному