

«ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ»

Ключников Д.А.

Дальневосточный федеральный университет

Питьевая вода - важнейший фактор здоровья человека. Практически все ее источники подвергаются антропогенному и техногенному воздействию разной интенсивности. По данным Всемирной Организации Здравоохранения вода содержит 13 тысяч потенциально токсичных элементов.

За последние несколько десятилетий проблема загрязнения водных источников (озер, рек, грунтовых вод) стала очень острой. Вредные вещества способны накапливаться в организме, вызывая самые разные заболевания вплоть до рака.

В последние годы под эгидой международных организаций (Всемирная Организация Здравоохранения, Программа ООН по Окружающей Среде, Международная Организация Труда) так называемая оценка риска получает всё более широкое распространение в разных странах мира. Оценка риска для здоровья - процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека или здоровья будущих поколений, обусловленных воздействием факторов среды обитания. В г. Уссурийске население использует питьевую воду из колодцев общего пользования, следовательно установление потенциальных рисков при употреблении питьевой воды актуально.

Цель исследования - оценка уровней канцерогенных и неканцерогенных рисков для здоровья населения города Уссурийска от химического загрязнения питьевой воды и оценка комбинированных рисков, обусловленных загрязнением исследуемой среды.

Задачи исследования:

- 1) проанализировать научную литературу;
- 2) выполнить расчеты среднегодовых концентраций химических веществ, загрязняющих питьевую воду;
- 3) выделить приоритетные химические вещества перорального воздействия загрязненной питьевой воды, определяющие возможность возникновения вредных эффектов для здоровья;
- 4) рассчитать и дать оценку канцерогенным и неканцерогенным рискам для взрослого населения г. Уссурийска;
- 5) ранжировать территорию города по степени суммарных канцерогенных и неканцерогенных рисков опасности при пероральном воздействии химических загрязнителей питьевой воды для здоровья населения г. Уссурийска.

Исследование питьевой воды из колодцев общего пользования проводилось в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб». Для оценки экспозиции было отобрано 7 химических веществ, которые были обнаружены в пробах питьевой воды, два из которых являются канцерогенами. Пробы отбирались в 6 районах города.

В колодце № 1 содержание марганца, кадмия и никеля превышают нормативный уровень. В колодце № 4 превышено содержание железа почти в два раза. В колодце № 5 также незначительно превышено содержание железа. В питьевой воде колодца №6 содержание марганца и кадмия превышают ПДК.

Присутствие известных канцерогенных веществ, в данном случае кадмий и свинец представляет особую опасность при длительном воздействии на организм, особенно детский, даже на уровнях, равных их нормативным величинам.

Особое внимание уделялось отбору химических веществ, не обладающих канцерогенным действием, но которые при пероральном поступлении в определенных условиях способны вызывать нарушения со стороны различных органов и систем организма в зависимости от направленности их действия, то есть представляют опасность создавать неканцерогенный риск здоровью.

Для расчета воздействующих доз были использованы рекомендуемые стандартные значения физиологических констант человека при пероральном пути воздействия, разработанные МАИР и ВОЗ. Для всех идентифицированных в питьевой воде химических веществ были вычислены средние суточные воздействующие дозы агентов, полученные в течение жизни (ADD).

Величину канцерогенного риска (Risk) получили путем умножения среднесуточной дозы за весь период жизни (ADD) на величину SFo фактора канцерогенного потенциала.

Канцерогенный риск от загрязнения питьевой воды оценивался по двум веществам: кадмию, свинцу.

Риск определен в диапазоне $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-6}$, что соответствует верхней границе приемлемого риска. По полученным результатам было произведено ранжирование колодцев общего пользования из которого видно, что питьевая вода по величине суммарного канцерогенного риска соответствуют предельно допустимому уровню, можно определить уровень риска как приемлемый.

С использованием среднесуточных доз определенных на этапе «оценка экспозиции» Для веществ, не обладающих канцерогенным действием (никель, медь, цинк, марганец, железо) оценка риска проводилась на основе коэффициента опасности (HQ), представляющего собой соотношение между величиной экспозиции и безопасным уровнем воздействия. Если коэффициент опасности (HQ) вещества не превышает единицу, то вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни незначительна и такое воздействие характеризуется как допустимое.

Коэффициент опасности меди > 1 обнаружен в районе расположения колодца № 1улица Садовая. По всем другим идентифицированным веществам величина HQ не превышает единицу. Для условий комбинированного воздействия характеристикой суммарного неканцерогенного риска является величина индекса опасности (HI). Оценка комбинированного осуществлялась методом сложения значений коэффициента опасности от каждого вещества исследуемого объекта.

Чем больше величина HI превосходит единицу, тем более значительную опасность может представлять анализируемое воздействие. Индекс опасности > 1 обнаружен в воде колодца № 1 обусловлен медью. Равен 1,76.

Как видно по данным представленных на рисунке 3 по величине комбинированного неканцерогенного риска, риск 1 ранга из-за превышенного содержания меди 1,05 обнаружен в воде колодца №1 Ул. Садовая. Что говорит о вероятности развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении данного вещества в течение жизни. Следует отметить, что в структуре органов и систем, подвергаемых опасности вредного действия меди находятся печень, почки желудочно-кишечный тракт. Поэтому возможными путями необходимо сокращения до минимальных приемлемых уровней риска, то есть управление риском.

Вместе с тем суммарный канцерогенный риск, индексы опасности поражения критических органов и систем организма населения, употребляющих питьевую воду из колодцев №2, №3, №4, №5 и №6 не превышали допустимый предел. Таким образом, вероятность развития у населения канцерогенных и неканцерогенных эффектов в результате употребления питьевой воды колодцев общего пользования незначительна.

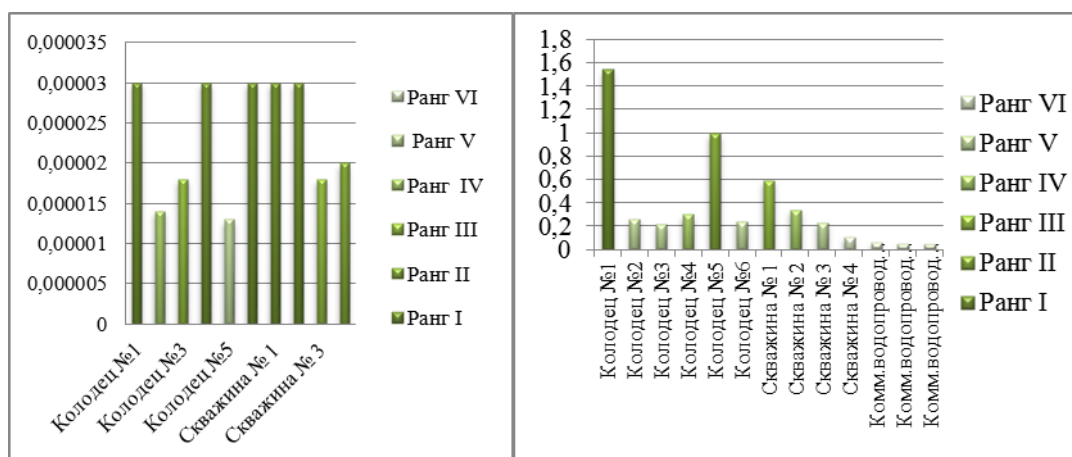


Рисунок 1. Ранжирование источников питьевого водопользования по величине суммарного канцерогенного и неканцерогенного риска

Следует отметить, что в структуре органов и систем, подвергаемых опасности вредного действия меди находятся печень, почки желудочно-кишечный тракт.

Суммарный индекс опасности НІ (сумма коэффициентов опасности всех химических веществ) во всех источниках питьевого водоснабжения, кроме колодца №1 не превышают допустимые значения. Отмечено значительное превышение допустимого уровня по суммарному индексу опасности в колодце №1, значение НІ составляет 1,76. Превышение данного показателя обусловлено в основном медью. Поэтому возможными путями сокращения до минимальных приемлемых уровней риска, то есть управление риском являются: умеренное употребление продуктов, содержание меди в которых не вызовет угроз здоровью человека, расширение рациона питания другими продуктами, употребление для питья воды с пониженным содержанием меди. Вместе с тем индексы опасности поражения критических органов и систем организма населения, употребляющих питьевую воду из источников централизованного и децентрализованного водоснабжения не превышали допустимый предел. Таким образом, вероятность развития у населения неканцерогенных эффектов в результате употребления питьевой воды колодцев общего пользования незначительна.

Учитывая низкие показатели как канцерогенного, так и неканцерогенного (общетоксического) риска для населения г.Уссурийска, которые соответствуют предельно допустимому уровню, то есть верхней границе приемлемого риска, можно определить уровень риска как приемлемый.

Таким образом, качество питьевой воды, условия водоснабжения населения города являются основой формирования показателей индивидуального здоровья городских жителей. Все это требует оптимизации условий водоснабжения населения крупного города и обеспечение их доброкачественной, физиологически полноценной питьевой водой. Необходимо учесть методологию оценки риска влияния качества питьевой воды на здоровье населения в системе эколого-гигиенического мониторинга. С помощью методологии оценки риска можно также проверить результативность и эффективность реализации планировочных и организационно-технических мероприятий в отношении снижения риска для здоровья населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Онищенко, Г.Г. Городская среда и здоровье человека // Гигиена и санитария – 2007. - №5. – 3-4.
2. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. - 2011.- 431 с.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. — М. : ФЦ Госсанэпиднадзора Минздрава России. - 2004. - 143 с.