

АНАЛИЗ ОЛЬФАКТОРНЫХ И НЕКАНЦЕРОГЕННЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ УПОТРЕБЛЕНИЕМ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ПАЛЛАСОВСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Новиков Д.С.

Волгоградский государственный медицинский университет, кафедры общей гигиены и экологии, г. Волгоград

Ключевые слова: ольфакторные и неканцерогенные риски, подземные воды.

Резюме: в работе проанализированы ольфакторные и неканцерогенные риски, связанные с употреблением высокоминерализованной питьевой воды населением, постоянно проживающим на территории Палласовского района Волгоградской области.

Resume: the paper analyzes olfactory and non-carcinogenic risks associated with the use of highly mineralized drinking water by the population permanently residing in the Pallasovsky district of the Volgograd region.

Актуальность. Палласовский район Волгоградской области (ВО) является типичным представителем аридизированной территории Сыртового Заволжья. Суглинистые водоносные горизонты и формируемые ими солонцовые и солончаковые почвы являются значимыми гидрогеохимическими факторами формирования неблагоприятной социально-гигиенической ситуации в регионе. Отсутствие водоупорных горизонтов и низкое количество разведанных водоисточников нецентрализованного питьевого водоснабжения актуализирует проведение анализа риска использования подземных вод. Высокая минерализация источников, обусловленная природными ландшафтными условиями организации водоснабжения, относится к факторам риска роста заболеваемости мочеполовой (МКБ-10: N90-N99) и пищеварительной систем.

Цель: проанализировать риски здоровью населения Палласовского района ВО, ассоциированные с ландшафтными условиями водопользования.

Задачи: 1. Рассмотреть влияние локальных ландшафтных факторов на формирование химической структуры подземных вод в исследуемом районе; 2. Рассчитать показатели индивидуальных ольфакторных и неканцерогенных рисков здоровью взрослого и детского населения Палласовского района.

Материалы и методы. В процессе исследования были отобраны 18 проб из подземных нецентрализованных источников водоснабжения Палласовского района Волгоградской области. Анализ общей жесткости производился стандартной кондуктометрической методикой. Ольфакторные риски рассчитывались в соответствии с технологией, представленной в методических рекомендациях МР 2.1.4.0032-11, на основании расчета пробит-регрессии по формуле:

$$Prob = -2 + 3,32 \times \lg(\text{концентрация} / \text{норматив}),$$

с дальнейшим определением итогового значения риска по таблице нормально-вероятностного распределения [3]. Неканцерогенный риск определялся с предварительным определением величины перорального поступления загрязнителя в организм (Р 2.1.10.1920-04) (Табл. 1):

$$ADD = (C_w \cdot V \cdot EF \cdot ED) / (BW \cdot AT \cdot 365).$$

Табл.1 - Стандартные значения факторов экспозиции при пероральном поступлении химических веществ с питьевой водой

Параметр	Характеристика	Стандартное значение
ADD	Поступление с питьевой водой, мг/(кг · день)	-
C _w	Концентрация вещества в воде, мг/л	-
V	Величина водопотребления, л/сут.	взрослые: 2 л/сут.; дети: 1 л/сут.
EF	Частота воздействия, дней/год	350 дней/год
ED	Продолжительность воздействия, лет	взрослые: 30 лет; дети: 6 лет
BW	Масса тела, кг	взрослые: 70 кг; дети: 15 кг
AT	Период осреднения экспозиции, лет	Взрослые: 30 лет; дети: 6 лет; канцерогены: 70 лет (независимо от возраста)

Неканцерогенный риск количественно оценивался на основе расчета коэффициента опасности (*HQ*) по формулам:

$$HQ = ADD/RfD \text{ (для пероральной экспозиции), где:}$$

HQ - коэффициент опасности;

ADD - средняя суточная доза, мг/кг;

RfD - референтная (безопасная) доза, (для водной среды - мг/л).

Для индивидуальных беспороговых моделей неканцерогенной хронической интоксикации устанавливается предельное значение, равное 0,02 [4].

Результаты и их обсуждение. Гидрогеологическая структура территории, занимаемой Палласовским районом характеризуется мозаичной структурой. Поздние мезо-кайнозойские слои целиком перекрыты плейстоценовыми морскими отложениями, представленными слоистыми *глинами*, *суглинками* и *супесями*, которые на большей части района перекрыты субэральным чехлом *бурых лессовидных суглинков*. Водоупорные слои как правило отсутствуют, что делает подземные воды подверженными воздействию сезонных факторов насыщения атмосферными осадками. Для всех представленных водоносных горизонтов характерна высокая степень минерализации (25-30 мг/л). Воды хлоридно-сульфатные натриевые и хлоридно-натриевые. Ландшафты формируются здесь при периодическом грунтовым увлажнении и подтоке засоленных грунтовых вод. Лишь в районе озера Эльтон на поверхность выходят более древние юрские, меловые и палеоценовые коренные породы [2, с. 46-48]. Данные абиотические факторы оказывают значительное влияние на формирование неблагоприятной социально-гигиенической ситуации в сильно *аридизированном* Палласовском районе, не имеющем достаточного количества доброкачественных поверхностных источников водоснабжения.

Данное обстоятельство делает необходимым проведение мониторинга рисков, связанных с употреблением подземных вод питьевого назначения. Показатели, характеризующие величину ольфакторных и неканцерогенных рисков, представлены в таблице 2. Анализ пробит-регрессии и нормально-вероятностного распределения усредненных по району показателей содержания в воде солей жесткости выявил значение органолептического риска, равного 0,248. Данное значение риска позволя-

ет сделать вывод о том, что в среднем 24,8% водопользователей исследуемого района будут ощущать посторонний привкус и запах в питьевой воде, прошедшей процедуру водоподготовки.

Табл.2 - Ольфакторные и неканцерогенные риски здоровью населения Палласовского района, ассоциированные с пероральной экспозицией солей жёсткости

Значение показателя общей жесткости, $M \pm m$ (мг/л)	Probe	Ольфакторный риск	Поступление (ADD), общая жесткость, мг/(кг·день)		Неканцерогенный риск (HQ), общая жесткость	
			Взрослые	Дети	Взрослые	Дети
17,7±1,33	-0,662	0,248	0,48	1,13	0,06	0,16

Расчет неканцерогенной опасности показал значение индивидуального риска (HQ), равное 0,06 - для взрослого населения (≥ 18 лет) и 0,16 - для детей (0-6 лет). Показатели риска для обеих возрастных групп значительно превышают предельно допустимое значение индивидуального риска (в 3 раза по взрослым и в 8 раз по детям) и достоверно отличаются друг от друга (при $p < 0,05$). Выявленный феномен имеет прямую сильную корреляцию ($r_{x,y} = 0,589$, $p < 0,05$) с динамикой детской заболеваемости мочекаменной болезнью на территории района в период с 2015 по 2018 г. (+146,4%, $/P_{100000}$)[1, с. 118-121]. Оценка коэффициента эластичности (34,69%, $\alpha = 0,05$) дает основания полагать, что водный фактор имеет значимый вклад в формирование картины заболеваемости детского населения по МКБ-10: N90-N99, однако данная динамика требует перспективного изучения на предмет выявления степени воздействия иных неблагоприятных социально-гигиенических факторов.

Выводы: 1. Нестандартный химический состав подземных вод питьевого назначения носит преимущественно природный абиотический характер, и подвержен влиянию сезонных факторов (сход снегового покрова и паводки); 2. Ольфакторный риск употребления высокоминерализованных составил 0,248; неканцерогенная опасность составила 0,06 и 0,16 для взрослого и детского населения соответственно, что превышает предельно допустимые величины риска по индивидуальным показателям и вносит статистически значимый вклад в формирование картины заболеваемости на исследуемой территории.

Литература

1. Волгоградская область в цифрах. 2018 : краткий сб. / Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград : Волгоградстат, 2019. – 380 с.
2. Доклад «О состоянии окружающей среды в Волгоградской области в 2018 году» / Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитете природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. — Ижевск: ООО «Принт», 2019. — 300 с.
3. Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности: Методические рекомендации.*- М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012,—31 с.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду.— М : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.— 143 с.