

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ГОРОДА АЛМАТЫ

Tuesday, 8 October 2024 09:45 (15 minutes)

Вода является важным компонентом всего живого на Земле и загрязнение воды тяжелыми металлами может привести к пагубным последствиям для здоровья населения [1]. В рамках проведенных исследований был изучен элементный состав 78 проб питьевой воды и 64 проб поверхностных рек города Алматы, отобранных зимой, летом и осенью 2023 года в разных районах г. Алматы. Нужно отметить, что для большей части районов города для получения питьевой воды используются поверхностные водотоки. При элементном анализе исследуемых водных проб в Институте ядерной физики использовались методы масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) и оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-ОЭС). Для элементного анализа использовались неразбавленные водные пробы.

В нормативной литературе Республики Казахстан [2] рекомендуется использовать следующие гигиенические критерии качества питьевой воды для содержащихся в ней микроэлементов:

1. Для тяжелых металлов 3 и 4 классов опасности их содержания не должны превышать предельно допустимую концентрацию (ПДК) для питьевой воды, принятые в Республике Казахстан [2-3].
2. При обнаружении в питьевой воде нескольких тяжелых металлов, относящихся к 1 и 2 классам опасности и нормируемых по санитарно-токсикологическому признаку вредности, индекс загрязнения тяжелыми металлами, определяемый как сумма отношений обнаруженных концентраций каждого из них в воде к величине его ПДК, не должен превышать 1.

Были получены содержания химических элементов As, Be, Co, Cd, Cu, Li, Mo, Ni, Pb, Se, U, Hg, Al, Ba, Cr, Fe, Mn, Sr, V, Zn, Ca, K, Mg и Na. На основе полученных данных были рассчитаны средние содержания по трем выборкам и стандартные отклонения для каждой точки пробоотбора.

Для всех изученных химических элементов 3 и 4 классов опасности средние содержания не превышают ПДК. Таким образом, для всех точек пробоотбора выполняется 1 гигиенический критерий качества питьевой воды.

Для элементов 1 и 2 классов опасности отсутствуют точки пробоотбора, в которых средние содержания превышают ПДК. В то же время для этих химических элементов 2 гигиенический критерий качества питьевой воды не выполняются для 10 из 26 точек пробоотбора. Особенно обращает на себя внимание большие содержания урана, относящегося к первому классу опасности. Причем средние содержания элемента стабильно высокие для всех точек пробоотбора.

В пробах поверхностных вод помимо элементного состава определены также общая минерализация, содержание хлорид- и сульфат- ионов. В некоторых точках пробоотбора для Ba, Ca, Mg, хлорид- и сульфат-ионов наблюдаются превышения ПДК. Таким образом, имеет место локальное сезонное загрязнение отдельных участков рек.

В соответствии с классификацией, принятой в РК [4], качество воды для всех точек отбора соответствует 3 классу – умеренно загрязненные воды. Превышения пороговых значений, соответствующих хорошему качеству воды, наблюдаются по элементам медь, алюминий и марганец. При этом на стадии водоподготовки происходит достаточно эффективная очистка от потенциальных загрязнителей питьевой воды.

Для характеристики степени пригодности воды поверхностных водотоков в целом был использован метод взвешенного арифметического индекса [5], рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения, который определяет рейтинг качества воды, характеризуя, таким образом, степень ее пригодности в питьевых целях. Рассчитанные индексы качества воды для всех точек пробоотбора соответствуют критерию «Прекрасное качество воды» с возможностью ее использования для питьевых целей.

Представленные исследования финансируются Комитетом науки и Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант №AP14869418).

Ссылки:

1. Singh, A., Sharma, A., Verma, R. K., Chopade, R. L., Pandit, P. P., Nagar, V., ... & Sankhla, M. S. (2022). Heavy metal contamination of water and their toxic effect on living organisms. In the toxicity of environmental pollutants. Intech Open.
2. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № КР ДСМ-275/2020.

3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03.
4. Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах, Приказ Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151
5. Brown, Robert M., et al. "A water quality index—crashing the psychological barrier." Indicators of Environmental Quality: Proceedings of a symposium held during the AAAS meeting in Philadelphia, Pennsylvania, December 26–31, 1971. Springer US, 1972.

Primary author: KRASNOPYOROVA, Marina

Presenter: KRASNOPYOROVA, Marina

Session Classification: Section 3 –“Radiation ecology and methods of analysis”