

Влияние ионов цинка и свинца на различные-тест системы для оценки качества природных вод.

Научный руководитель – Шишкина Людмила Николаевна

Машукова А.В.¹, Швыдкий В.О.²

1 - Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия, *E-mail: ana.mashukova@yandex.ru*; 2 - Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия, *E-mail: slavuta58@gmail.com*

В ближайшие двадцать лет прогнозируется рост производств аккумуляторов, в которых одним из главных компонентов является свинец, также прогнозируется рост добычи цинковой руды. В связи с этим возможно возрастание антропогенной нагрузки на водную среду, так как вода является неотъемлемым компонентом производственных цепочек. Для оценки неблагоприятных воздействий необходимо использование различных новых тест-систем для анализа качества природной воды, вследствие однотипности регуляции окислительных процессов на биологических системах разной сложности. Ионы свинца пагубно влияют на живые организмы даже в малых дозах, что обуславливает необходимость мониторинга содержания в природной воде. Цинк является биогенным элементом, однако при избытке в живых организмах способен нарушать метаболические процессы. Для определения влияния ионов металлов на биологические системы разной сложности были проведены эксперименты: на бактериях фирмы «ЭКОЛЮМ»; токсикологический анализ с хлореллой; тест-система спонтанного автоокисления лецитина в водной среде.

Цель работы – изучить воздействия ионов свинца и цинка в широком диапазоне концентраций (10^{-6} М, 10^{-5} М, 10^{-4} М) на различных тест-системах оценки качества природной воды.

Несмотря на то, что цинк при 10^{-6} М не превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования эксперименты на бактериях фирмы «ЭКОЛЮМ» показали токсический эффект в виде интенсификации свечения бактерий, что свидетельствует о интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). Однако ионы свинца при превышении концентрации ПДК вызывали менее чем 20% отклонения от контрольного уровня свечения.

Токсикологический анализ на зеленых водорослях показал, что токсический эффект наблюдался у обоих металлах.

Перед использованием тест-системы спонтанного автоокисления лецитина была проведена тонкослойная хроматография для определения состава фосфолипидов. Затем УФ-спектры лецитина и его смеси с ионами Zn^{2+} и Pb^{2+} математически обработали по методу Гаусса. По результатам эксперимента ионы цинка не оказали значимого токсикологического эффекта, даже при повышенном содержании ПДК в водном растворе. Ионы свинца оказали влияние во всех концентрациях на внутримолекулярные связи фосфолипидов (ФЛ). Изменения прослеживались в основной полосе поглощения ФЛ, характерные для сложнэфирных связей, а также максимумов полос поглощения в областях характерных для кетодиенов (КД) и диеновых конъюгатов (ДК), которые являются участниками процесса ПОЛ. Наибольшие изменения приходятся на первичные продукты ПОЛ, что позволяет говорить об интенсификации окислительных процессах в хвостах фосфолипидов.

Полученные результаты позволяют заключить об использовании различных тест-систем для оценки качества природных вод.

Работа выполнена в рамках госзадания Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН № 44.4 (регистрационный номер 0084-2019-0014).