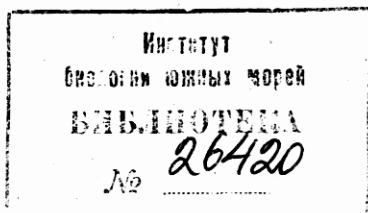


АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 98

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ОКЕАНА



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»
КИЕВ - 1975

ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ УРАНА И ТОРИЯ НА ЗООПЛАНКТОННЫЕ ОРГАНИЗМЫ *Calanus minor*

Н.С.Рисик, Л.Н.Леценко, Д.С.Парчевская

Уран и торий как радиоактивные элементы и тяжелые металлы оказывают токсическое и радиационное действие на живые организмы. В связи с невысокой радиоактивностью урана ($6,75 \cdot 10^{-7}$ кюри/г) и тория ($1,10 \cdot 10^{-7}$ кюри/г) их действие в ранние сроки связывают с проявлением химических свойств как тяжелых металлов, а более отдаленные последствия – с радиоактивными свойствами (Альберт, 1971; Гуськова, 1972).

Вопрос о токсическом воздействии урана и тория на морские зоопланктонные организмы исследован мало. Между тем эти данные представляют интерес для радиационной и химической биологии при прогнозировании последствий повышения концентрации урана и тория в отдельных акваториях в связи с производственной деятельностью человека или в результате природных процессов.

Наиболее важным фактором, определяющим токсичность урана, является растворимость его соединений. Более токсичными являются хорошо растворимые соединения урана (Tannenbaum, Silverstone, 1951). Соединения шестивалентного урана являются хорошо растворимыми и могут попадать в организм животных путем адсорбции поверхностью тела, а также через желудочно-кишечный тракт (Dounce а.о., 1949).

Сам торий малотоксичен, но его соли нитрат и хлорид обладают сильноокислотными свойствами и, следовательно, являются сильными раздражителями (Альберт, 1971).

Содержание урана в океанической воде $(2-4) \cdot 10^{-6}$ г/л, а тория $2 \cdot 10^{-8}$ г/л (Виноградов, 1967; Хорн, 1972). В природных водах содержание урана может колебаться в значительных пределах от 10^{-7} г/л до 10^{-4} г/л (Гуськова, 1972).

Во время 26-го рейса нис "Михаил Ломоносов" в Тропическую Атлантику нами поставлен опыт по влиянию концентраций урана и тория (10; 100 и 1000 мг/л) в морской воде на выживаемость *Calanus minor*. Пробы планктона отбирали планктонной сетью с глубины 0-50 м. Отловленные пробы планктона разбавляли в кристаллизаторах большими объемами морской воды и затем пипетками отбирали для экспериментов половозрелых рачков *Calanus minor*.

Опыт ставили в аквариумах (объемом 1 л) с фильтрованной морской водой. Соединение урана брали в виде $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O$ а тория — $Th(NO_3)_4$.

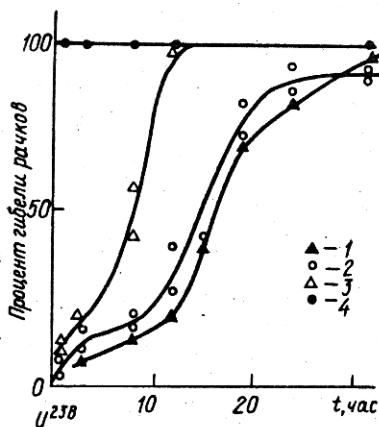


Рис.1. Токсическое воздействие концентраций урана на выживаемость *Calanus minor*:
1 — контроль; 2 — 0,01 г/л;
3 — 0,1 г/л; 4 — 1 г/л.

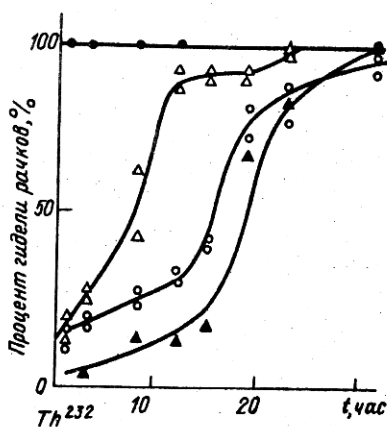


Рис.2. Токсическое воздействие концентраций тория на выживаемость *Calanus minor*:
Условные обозначения те же, что на рис.1.

В приготовленные растворы урана и тория (по две повторности для каждого элемента) и контрольные растворы помещали по 30 рачков и следили за их выживаемостью во времени. Температура воздуха в лабораторном помещении была $24^{\circ}C$. Результаты эксперимента представлены на рис.1 и 2.

Как видно из рисунков, концентрации урана и тория 1000 мг/л вызывают 100%-ную гибель рачков в первые минуты опыта, тогда как в контрольных аквариумах была 100%-ная выживаемость рачков.

Для рачков, находившихся в растворах урана и тория 100 мг/л, ML_{50} составляла приблизительно 8 час для урана и тория, а для рачков, находившихся в растворах урана и тория 10 мг/л, ML_{50} составляла около 16 час для обоих элементов.

Проведенная статистическая обработка методом χ^2 -квадрат позволила установить достоверное отличие ($P = 0,95$) гибели рачков в растворах с концентрациями урана и тория 10 мг/л от гибели рачков в контрольных растворах. Это говорит о том, что мини-

мально действующие концентрации урана и тория на выживаемость дафниусов гораздо ниже чем 10 мг/л. В опытах с представителями пресных водоемов *Daphnia magna*, проведенными В.Н.Гуськовой (1972), также отмечено токсическое действие концентраций урана 10 и 5 мг/л.

Весьма показательным является сравнение действия урана и тория с токсическим действием пестицидов на зоопланктон. При лабораторном изучении действия 2,3-дихлорнафтохинона на *Daphnia longispina* отмечена токсичность концентрации этого пестицида 10 мг/л и ниже (Брагинский, 1972).

Таким образом, концентрации 10 мг/л урана и тория являются токсичными для *Salinus minor*, что сравнимо по порядку величин с действием урана и 2,3-дихлорнафтохинона на представителей зоопланктона пресных водоемов.

Л и т е р а т у р а

- Альберт Р. 1971. Торий. Промыленно-гигиенические аспекты. Атомиздат, М.
- Брагинский Л.П. 1972. Пестициды и жизнь водоемов. "Наука и думка", К.
- Виноградов А.П. 1967. Введение в геохимию океанов. "Наука", М.
- Гуськова В.Н. 1972. Уран. Радиационно-гигиеническая характеристика. Атомиздат, М.
- Хорн Р. Морская химия. 1972. "Мир", М.
- Doumce A.Z. a. o. 1949. The mechanism of action of uranium compounds in the animal body. Nat. Nuclear Energy Ser., Manhattan. Project. Techn. Sect. Div., V.1, 1, pt. 2.
- Tannenbaum A., Silverstone H. 1951. Toxicology of uranium. A. Tannenbaum (Ed). N.Y. - Toronto - London.