

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ В ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ И МЕДИЦИНЕ

А. И. Ксенофонтов¹, Е. И. Курбатова, Д. А. Петров^{1, 2}

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

²Ленинградская атомная электростанция, Сосновый Бор, Россия

В работе рассматриваются вопросы создания и исследования препаратов сочетанного действия, актуальных для процесса вывода из эксплуатации водных объектов, используемых при эксплуатации ядерных установок в том числе бассейнов выдержки, колодцев перегрузки ОЯТ, а также временных хранилищ мокрого типа, содержащих значительные водные объемы.

Особенностью их является тот факт, что в воде кроме радиоактивных веществ содержатся примеси тяжелых металлов (в том числе железо, никель, цирконий), образующиеся в результате деградации материала оболочки топлива, а также микроорганизмы, характерные для малоподвижных вод.

Такое сочетание видов загрязнителей требует дезактивации и комплексной очистки указанных водных объектов для проведения последующих операций обращения.

В настоящей работе приводятся результаты исследования препаратов сочетанного воздействия, которые эффективны не только в отношении радионуклидов, но также тяжелых металлов и бактерий, композиций сочетанного действия (КСД).

В основу разработки было положено создание КСД на основе белковых структур в композиции с различными высокомолекулярными соединениями или неорганическими солями тяжелых металлов.

Природные белки являются многофункциональными соединениями, которые обеспечивают каталитическую активность и направление химических реакций, а также транспорт катионов и электрическую поляризацию макромолекул. Растворяясь в воде белковые структуры образует соли со многими катионами – многозарядные комплексные соединения.

И, наконец, при внесении в водные растворы они обеспечивают концентрацию положительного заряда, что значительно увеличивает эффективный радиус действия. что часто сопровождается проявлением повышенной сорбционной активности.

Кроме того, воздействуя на клетки бактерий избыточным зарядом, подобные структуры разрушают их ядро, что приводит к их гибели.

Для лабораторных исследований дезактивационной способности композиций использовали модельные водные растворы, активированные стронцием-90 и цезием-137. Эти же композиции использовали при осаждении в водных растворах примеси тяжелых металлов (железо, никель, цирконий).

При проведении бактериостатических исследований штаммы бактерий *E.coli*. вносили на специальные агары, которые обрабатывали различными составами композиций. В процессе исследования были отработаны специальные методики, в том числе для радиометрического контроля цезия-137 и стронция-90 в модельных растворах.

Результаты исследования активности модельных растворов, содержащих стронций-90 после обработки различными составами КСД показали снижение их активности на 1–1,5 порядка.

При проведении бактериостатических исследований отмечено, что на чашках, куда были посеяны клетки бактериальных суспензий, обработанных исследуемыми растворами КСД, наблюдались зоны подавления роста бактерий, при этом площадь подавления составляла порядка 20–50%,

В случае осаждения тяжелых металлов, например, при пороговых значениях концентрации железа 0,05–2,2 мг/дм³ в растворе с рН = 7, при введении КСД наблюдалось снижение его содержания в 1,2–1,5 раз.

Анализируя исследованные свойства КСД в том числе высокую активность в отношении радионуклидов, рассматриваются подходы для создания и исследования композиций, активированных стронцием-89 в качестве моделей радиофармпрепаратов.