

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ СССР

Атомная
Энергия

Ежемесячный журнал
год издания двенадцатый

АТОМИЗДАТ ■ МОСКВА ■ 1968

Том 25 ■ Октябрь ■ Вып. 4

Главный редактор
М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВ

Заместители главного
редактора:

Н. А. ВЛАСОВ, Н. А. КОЛОКОЛЬЦОВ

Редакционная коллегия:

А. И. АЛИХАНОВ, А. А. БОЧВАР, А. П. ВИНОГРАДОВ, И. Н. ГОЛОВИН,
Н. А. ДОЛЛЕЖАЛЬ, А. П. ЗЕФИРОВ, В. Ф. КАЛИНИН, А. К. КРАСИН,
А. И. ЛЕЙПУНСКИЙ, В. В. МАТВЕЕВ, М. Г. МЕЩЕРЯКОВ, П. Н. ПАЛЕЙ,
Д. Л. СИМОНЕНКО, В. И. СМЕРНОВ, В. С. ФУРСОВ, В. В. ШЕВЧЕНКО.

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

- В. Б. Осипов, Р. В. Джагацания, А. С. Штань,
В. М. Симонов, С. В. Мамикоян, Л. Д. Солодихина,
Д. П. Бодров, С. В. Голубков, Ю. Г. Ляскин.
Радиационный сульфохлоратор РС-2,5 271
- Г. Н. Баласанов, Д. Я. Суражский, Б. А. Чумаченко,
А. А. Дерягин, Е. П. Власов. Использование мате-
матических методов при поисках месторождений
урана 274
- А. А. Шолохов, В. Е. Минашин. Теплообмен при про-
дольном течении жидкости в пучках стержней 280
- Б. Н. Селиверстов, А. И. Ефанов, Ю. М. Быков,
П. А. Гаврилов, Л. В. Константинов. Некоторые
вопросы приложения статистических методов
к задачам оперативного исследования кинети-
ческих характеристик реакторов 287
- В. И. Голубев, Н. Д. Голяев, А. В. Звонарев, М. Н. Зи-
нин, Ю. Ф. Колеганов, М. Н. Николаев, М. Ю. Ор-
лов. Распространение нейтронов в двуокиси
урана 292
- Часть I. Пространственно-энергетические распре-
деления 292
- Л. П. Абагян, В. И. Голубев, Н. Д. Голяев, А. В. Зво-
нарев, Ю. Ф. Колеганов, М. Н. Николаев,
М. Ю. Орлов. Распространение нейтронов в дву-
окиси урана 297
- Часть II. Допплер-эффект на U^{235} 297
- А. И. Громова, И. К. Морозова, В. В. Герасимов. Влия-
ние облучения на электрохимическое поведение
конструкционных материалов 302
- Р. А. Беляев, Ю. И. Данилов, С. А. Фураев. Корро-
зия длинномерных изделий из окиси бериллия в
газовых влагосодержащих потоках 305
- А. Ф. Настоящий. О функции распределения электро-
нов в неоднородной слабоионизованной плазме 308

АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

- Р. В. Джагацания, В. Б. Осипов, Л. Д. Солодихина,
Ю. Г. Ляскин, А. И. Гершенович. Опыт эксплуа-
тации радиационно-химического сульфохлорато-
ра РС-2,5 314
- В. Б. Осипов, Л. Д. Солодихина, Д. П. Бодров,
В. М. Симонов, Р. В. Джагацания. Применение
кассет сферической формы для создания протяж-
енных облучателей опытно-промышленных и промыш-
ленных радиационно-химических установок 315
- Э. И. Кузнецов. Время жизни заряженных частиц в
плазме на установке «Токамак ТМ-3» 315
- Н. С. Мартынова, И. В. Василькова, М. П. Сусарев,
С. С. Толкачев. Термографическое и рентгено-
структурное изучение системы $UCl_4 - KCl - NaCl$ 316
- В. Ф. Баранов, О. А. Павловский. О прохождении
электронов через вещество 317
- П. П. Зольников, Е. Г. Голиков, К. А. Суханова,
Б. Л. Двинянинов. Отражение тормозного излу-
чения бетатрона барьерами из различных материа-
лов 318
- П. А. Фефелов. Исследование влияния излучений
на прочность стеклопластиков 318
- ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ
- В. Б. Осипов, В. П. Гутеев, Р. В. Джагацания,
А. И. Гершенович, С. В. Голубков. Техничко-эконо-
мические аспекты радиационного способа произ-
водства сульфоната 320
- Н. Т. Чеботарев, А. В. Безносикова. Исследование
структуры соединения $CaUF_6$ 321
- Б. П. Пritchett. К динамике выделения накопленного
радиона при нагревании горной породы 324

235307



О годовом ходе выпадения стратосферного Cs^{137} на фоне колебаний выпадения β -активности и долгоживущей α -активности в 1966 г. в Вильнюсе

Ч. А. ГАРБАЛЯУСКАС, В. Ю. ЛУЯНАС, Н. К. ШПИРКАУСКАЙТЕ

УДК 551.577.7

В настоящей работе приведены итоги наблюдений за радиоактивными выпадениями в Вильнюсе в 1966 г., дополненные некоторыми данными за 1964 г. Измерение β -активности месячных проб в виде сухого остатка, озоленного при температуре $\sim 500^\circ C$, проводилось при помощи счетчиков МСТ-17. Спектральный анализ γ -излучения всех проб проводился на анализаторе АИ-100-1 с датчиком, состоящим из кристалла NaJ (Tl) размером 40×40 мм и ФЭУ-13. Активность α -излучателей всех месячных проб определяли одновременно (в мае 1967 г.) путем экспозиции в течение 24 суток в контакте с ядерными пластинками типа А-2.

За исключением Cs^{137} , измерение γ -излучателей в составе осколочных продуктов в 1966 г. оказалось невозможным из-за низких концентраций. В 1966 г. количество β -активных выпадений в Вильнюсе составило $60,7$ мюри/км², выпадение же Cs^{137} — $1,2$ мюри/км² за год. Количество выпавшего Cs^{137} уменьшилось в 80 раз по сравнению с выпадениями в 1962 г. в Вильнюсе [1] и в 5,8 раза по сравнению с 1965 г. Изменения уровней суммарных α - и β -активностей, а также концентрации Cs^{137} в атмосферных выпадениях показаны на рис. 1. Видно, что концентрации Cs^{137}

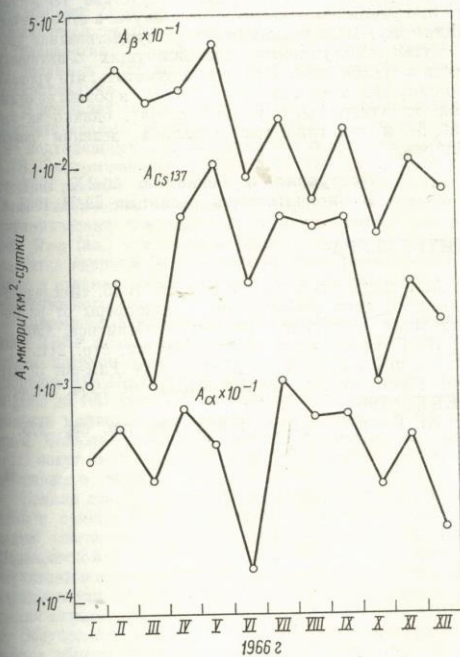


Рис. 1. Суммарная β - и α -активности и содержание Cs^{137} в атмосферных выпадениях.

1/4 5 Атомная энергия № 10

хорошо коррелируют с β -активностью суммы продуктов деления при обычном росте активности с января по май и последующем снижении с мая по декабрь. Долгоживущая α -активность тоже коррелирует с остальными кривыми. Несовпадение, зарегистрированное в мае, пока трудно объяснить. По одному из методов возраст смеси продуктов деления был определен на основе отношения K выпавшего количества Cs^{137} к суммарной β -активности. На рис. 2 это отношение сравнивается с эффективным возрастом T_β , рассчитанным по результатам измерений распада суммарной β -активности проб (вторичное измерение β -активности спустя 6–18 месяцев после первого замера). Обе кривые обнаруживают тенденцию увеличения возраста выпадений в течение первых трех кварталов 1966 г.

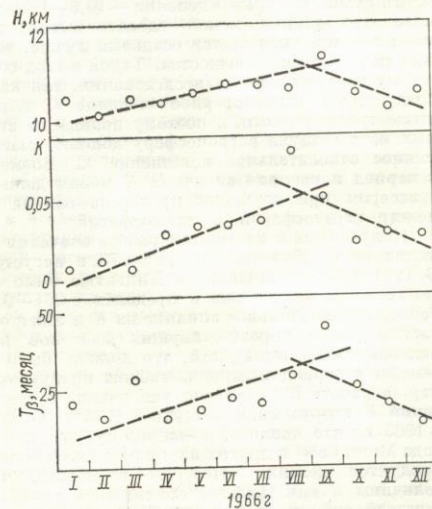


Рис. 2. Изменения высоты H тропопазы, отношения K выпавшего количества Cs^{137} и суммарной β -активности и эффективного возраста T_β радиоактивных выпадений в 1966 г.

и снижения его в четвертом, что коррелирует с высотой тропопазы над Западной Европой и прилегающими к ней районами Атлантики. Проверка этого наблюдения на основе данных 1964 г. [1] подтверждает наличие корреляции между высотой тропопазы и значением K в атмосферных выпадениях (рис. 3).

Относительно малая высота тропопазы в начале 1966 г. и постепенное ее увеличение вплоть до третьего квартала 1966 г. способствовали пополнению тропосферы продуктами деления из нижней стратосферы. Процессы фракционирования осколочных продуктов в тропосфере обусловлены мощным механизмом вымывания, который отсутствует в стратосфере. Поэтому изотоп-

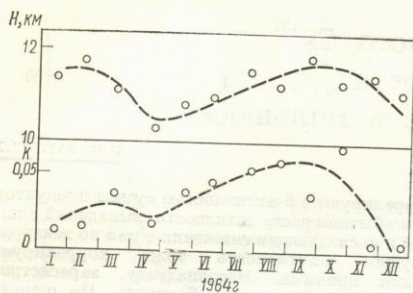


Рис. 3. Корреляция высоты H тропопаузы и значения K в 1964 г.

ный состав радиоактивных загрязнений тропосферы должен отличаться от стратосферного (обеднение легко вымываемыми веществами).

По данным работы [2], в ряде пунктов северного полушария коэффициент концентрирования радиоактивных аэрозолей Cs^{137} осадками составляет $(0,7-1,3) \times 10^6$, суммы продуктов деления — $(0,3-1,0) \cdot 10^6$. На основе этих данных можно сделать вывод, что Cs^{137} , по-видимому, вымывается осадками лучше, чем остальные радиоактивные вещества. Такой вывод согласуется с результатами нашего исследования, так как из него следует, что стратосферное значение K должно быть выше тропосферного, и поэтому попадание стратосферных масс воздуха в тропосферу должно вызывать временное относительное повышение K . Возможно, что в период моратория величина K может даже служить трассером при изучении процессов обмена воздухом между стратосферой и тропосферой.

Полученные в настоящей работе значения K колеблются от 0,005 в январе до 0,075 в августе 1966 г. В 1964 г. это отношение в Вильнюсе было примерно таким же и колебалось в пределах 0,004—0,067. Конечно, дополнительное влияние на K должен оказывать распад более короткоживущих изотопов в составе радиоактивных выпадений, что должно быть особенно заметно в период выпадения свежих продуктов. Например, в работе [3] отмечено увеличение в среднем значений K в приземном воздухе в 1964 г. по сравнению с 1963 г., что явилось, по-видимому, результатом распада Mn^{54} , Ce^{144} и других изотопов в смеси более свежих продуктов деления. Поэтому возможно, что роль величины K как трассера обмена масс воздуха между стратосферой и тропосферой проявляется сильнее с удалением от момента прекращения ядерных испытаний.

При анализе годового хода отношений количества Cs^{137} и суммарной β -активности к суммарной α -активности

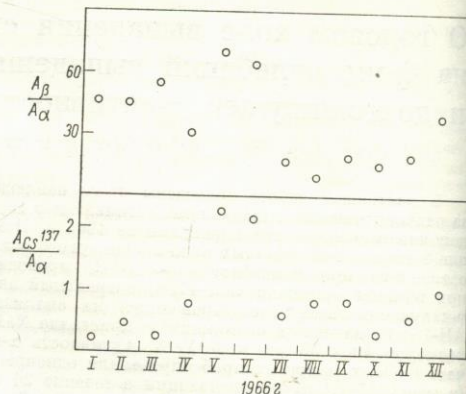


Рис. 4. Годовой ход отношений активностей $A(Cs^{137})/A_\alpha$ и A_β/A_α .

ности долгоживущих веществ в атмосферных выпадениях ($A_{Cs^{137}}/A_\alpha$ и A_β/A_α , рис. 4) аналогичной тенденции роста значений в течение первых трех кварталов 1966 г. не обнаружено. Здесь обращает, однако, внимание заметное увеличение значений $A_{Cs^{137}}/A_\alpha$ в мае — июне одновременно с возрастанием A_β/A_α из-за более высокого уровня загрязненности атмосферы продуктами деления в начале года. Отсутствие тенденции роста при увеличении высоты тропопаузы в этом случае, по-видимому, может указывать на существование других путей поступления долгоживущих α -активных веществ в тропосферу. Интересно отметить, что уровень долгоживущей α -активности в 1966 г. в общем не отличается от измеренного в 1964 г. [4], однако за это время β - и γ -активности осколков деления резко снизились.

Поступило в Редакцию 26/IX 1967 г.
В окончательной редакции 22/II 1968 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ч. А. Гарбалиускас и др. В сб. «Исследования процессов самоочищения атмосферы от радиоактивных изотопов». Вильнюс, «Минтис», 1968.
2. Л. И. Гедеонов и др. Там же, стр. 211.
3. R. Cambridge et al. Radioactive Fall-out in Air and Rain: Results to the Middle of 1964. Report, AERE, 1964.
4. Ч. А. Гарбалиускас. Там же, стр. 125.