Квантовая Магия, том 7, вып. 1, стр. 1101-1123, 2010

Исследование возможности воздействия на процессы радиоактивного распада
(Часть 1)

И.И. Красников, М.И. Бершадский, О.В. Бершадская, С.С. Огородник, А.А. Палиенко, В.Н. Шевель
Работа выполнена в ЗАО «МАВТ»: Украина, 01001, г. Киев, пер. Михайловский, 9А, оф. 52

(Получена 18 декабря 2009; опубликована 15 января 2010)

Получены экспериментальные результаты, подтверждающие возможность воздействия на уровень активности радиоактивных изотопов радиофизическими методами. В процессе исследований проведено более 240 экспериментов по воздействию на 6 образцов изотопов ^{137}Cs с длительностью экспозиций от 2 до 20 часов, в ходе которых выполнено более 174500 измерений параметров активности. Установлено, что в результате воздействия может наблюдаться как уменьшение, так и увеличение уровня радиоактивности.

1. Введение

В последние годы отмечается значительный интерес исследователей к проблеме возможного искусственного влияния на скорость распада радионуклидов. В [1-3] исследовалось влияние космофизических факторов на скорость радиоактивного распада, в [4, 5] «получены экспериментальные результаты, подтверждающие дистанционное воздействие вращающихся объектов на изменение вероятности распада ядра».

Авторами изучалась возможность воздействия на формирование причинно-следственных связей, предопределяющих любые преобразования в веществе (в частности, радиоактивный распад), с помощью радиофизических методов.

В настоящей публикации представлены результаты первых двух этапов НИР выполнявшихся в периоды с апреля по сентябрь 2004 г., и с октября 2004 г. по декабрь 2005 г., а также часть результатов третьего этапа исследований, относящихся к периоду с января по март 2006 г.

Начало работ в данном направлении было положено экспериментом, проведенным группой исследователей в 2002 г. по заданию НВЦ «Блок-4» [6].

В эксперименте воздействие оказывалось на радиоактивный образец - пробирку с раствором, содержащим изотоп ^{137}Cs, которая периодически помещалась в т.н. «камеру повышения интенсивности физических процессов».

Данное устройство [7] является модификацией цилиндрического конденсатора - элемента конструкции «генератора торсионного поля» А.Е. Акимова [8], в котором диэлектрическое заполнение, в отличие от оригинала, выполнено в виде призм, расположенных по окружности между обкладками конденсатора и набранных из склеенных по плоскости треугольных ферритовых пластин, обращенных вершиной к оси. В связи с этим отличием внутренняя цилиндрическая обкладка конденсатора заменена гофрированной. Пробирка с радиоактивным веществом помещалась во внутреннюю полость конденсатора. Высокочастотный генератор УВЧ-66, подключенный к конденсатору с помощью двухпроводной линии, обеспечивал уровень выходной мощности порядка 40 Вт. Воздействие на образец осуществлялось циклами по 4 часа, после каждого цикла проводились измерения уровня радиоактивности. Всего было проведено девять циклов воздействий в течение 5 суток.

Результат эксперимента представлен как «уменьшение величины начального значения активности образца, содержащего ^{137}Cs, на 9 %» [6].

Истолкование полученного результата проведено в рамках выдвинутой гипотезы о существовании т.н. «потоков пространства-времени»; он подан как экспериментальное подтверждение открытия нового физического явления – «повышения интенсивности физических процессов в выделенной техническими средствами локальной области - воздействием потоков пространства-времени на исследуемый объект» [6]. При этом влияние на радиоактивное вещество объяснено воздействием т.н. «потока повышения интенсивности физических процессов или деструктуризации» [6], для генерации которого, по мнению автора гипотезы, необходим режим ядерного магнитного резонанса в рабочем материале, из которого изготовлены стенки «камеры»:

«…Нами проведены исследования на установках ядерного магнитного резонанса (ЯМР), в процессе которых однозначно определено, что в случае резонанса излучается поток деструктуризации, а в случае дисперсии излучается на частоте f_1 поток деструктуризации, а на частоте f_2 – поток структуризации…

…Причем именно поглощение энергии являлось первым сигналом того, что материал излучает потоки, что тут же подтверждалось детектором Козырева» [6].

Продолжение работ в данном направлении проводилось *той же группой* исследователей в период с ноября 2003 г. по март 2004 г. В указанный период времени были созданы новые, более мощные «камеры интенсификации», разработаны и изготовлены специальные стабильные УВЧ генераторы повышенной мощности, разнообразные датчики для регистрации потоков «пространства-времени» на основе т.н. «детектора Козырева», однако все многочисленные попытки этой группы исследователей повторить результат своего эксперимента 2002 г., и повысить эффективность воздействия «камер интенсификации» на радиоактивные изотопы оказались безрезультатными.

2. 1-й этап исследований

Целью первого этапа НИР, выполнявшегося *новой группой исследователей*, являлось:

1. Проверка принципиальной возможности целенаправленного воздействия на уровень активности радиоактивных изотопов, продемонстрированного в 2002 г. (с использованием применявшегося оборудования).
2. Отработка методики измерения уровня активности радиоактивных образцов, гарантирующей высокую точность получаемых результатов.
3. Выяснение сути основных физических процессов, сопровождающих указанное воздействие.

2.1. Исследование параметров радиоактивных образцов

Для настоящей работы по ускорению распада радиоактивных изотопов достоверность результатов, получаемых при измерениях активности образца, является принципиальным фактором, подтверждающим сам факт воздействия.

Анализ применявшегося в эксперименте 2002 г. источника ионизирующих излучений (ИИИ), и методики исследования активности радиоактивного образца выявил необходимость пересмотра использовавшихся подходов к процессу исследований.

Как упоминалось, в качестве ИИИ была использована пробирка с раствором, содержащим радиоактивный изотоп ^{137}Cs. В период проведения экспериментов по воздействию на ИИИ исследование динамики активности производилось путем измерения мощности экспозиционной дозы γ-излучения, последовательно двумя дозиметрами типа

МКС-01Р и «Радиан», при перемещении образца в приспособление «с фиксированной геометрией».

Поскольку при проведении исследований усреднение результатов измерений производилось всего по трем сериям из 10 измерений каждая, это обусловило относительную погрешность полученных результатов в пределах от 1% до 3%, чего явно недостаточно, чтобы считать высокой достоверность полученных в этом эксперименте значений уменьшения уровня активности радиоактивного вещества.

С целью усовершенствования процесса исследования параметров радиоактивных образцов было решено:

- использовать только твердые образцы малых размеров, которые могли бы рассматриваться как точечные ИИИ,
- для обеспечения надежной воспроизводимости геометрии и повышения точности измерений - использовать вместо дозиметров стандартный бета-радиометр для измерения проб тонких слоев радиоактивного вещества - РУБ-01П, имеющий в блоке БДЖБ-06П кассету с фиксированной геометрией для размещения исследуемых образцов,
- в соответствии с особенностями конструкции измерительной кассеты блока БДЖБ-06П - изготовить радиоактивные образцы по типу ОСГИ с герметично заключенным внутри шайбы точечным источником ^{137}Cs,
- в качестве параметра, характеризующего активность ИИИ, использовать значение интенсивности β-излучения (с временем накопления 1 с).

Решение использовать в качестве объекта исследований именно изотоп ^{137}Cs продиктовано возможностью изучения динамики активности радиоактивного вещества, наблюдая поведение двух различных характеристик, отражающих процессы, происходящие в ИИИ, и проявляющихся практически одновременно: β-излучения, сопровождающего преобразование ^{137}Cs в ^{137m}Ba и γ-излучения, порождаемого в результате перехода ^{137m}Ba в Ba [10].

В дальнейшем, в тексте будут использоваться такие определения:

- *β-активность* – величина интенсивности β-излучения (за 1 с), параметр, характеризующий β-распад (^{137}Cs → ^{137m}Ba),
- *γ-активность* - параметр, характеризующий интенсивность γ-излучения в процессе преобразования ^{137m}Ba в Ba; в качестве такового может быть использован любой из существующих параметров: активность (Бк), интенсивность (c^{-1}), площадь пика γ-излучения (имп).

При измерениях β-активности ИИИ, для обеспечения значений доверительной вероятности на уровне 0,955 (при поле погрешности ± 2 σ_m), решено проводить не менее 150 измерений каждого параметра и минимизировать значение σ_m за счет тщательной отработки режимов работы прибора УИ-38П1. С этой целью были изучены различные факторы, влияющие на воспроизводимость результатов измерений прибором УИ-38П1, такие, как: стабильность и уровень напряжения в сети питания, наличие электромагнитных помех в месте расположения прибора, условия фиксации исследуемого образца в измерительной камере.

По результатам отработки рабочих режимов реализован ряд конкретных предложений по обеспечению стабильной работы аппаратуры - вплоть до поддержания пониженного уровня питающего напряжения в пределах 216-217 В. Путем проведения многочисленных серий измерений выработаны рекомендации по числу замеров в каждой серии, количеству серий в процессе эксперимента и отработана методика измерения параметров радиоактивных источников [10].

Благодаря этому комплексу мер удалось выйти на уровень относительной погрешности измерений β-активности менее 1%.

Статистические данные, полученные при измерениях β-активности 4-х образцов приведены в Табл.1.

Таблица 1

Статистика измерений β-активности

Номер образца	**Общее количество измерений**	σ_m (%)	**$\Delta\bar{x}$ в серии** (%)	**Период измерений**
424 -25	более 6000	min – 0,04 max – 0,49	min – 0,15 max – 0,74	4.06-24.09.04
5	более 3600	min – 0,03 max – 0,2	min – 0,07 max – 0,34	2.07-27.09.04
6	более 15450	min –0,016 max – 0,3	min – 0,06 max – 0,28	17.06-22.09.04
10	более 7500	min – 0,08 max – 0,25	min – 0,13 max – 0,36	2.08-24.09.04

Опыт измерений показал, что исследования уровня интенсивности β-излучения образцов ИИИ с помощью радиометра РУБ-01П дают возможность уверенно наблюдать динамику активности с относительной погрешностью не хуже 0,5%.

Помимо измерений уровня интенсивности β-излучения, проводились независимые исследования γ-активности образцов путем изучения их гамма-спектров по результатам измерений двумя разными гамма-спектрометрами: с охлаждаемым полупроводниковым (№ 1) и сцинтилляционным (№ 2) детекторами, - в двух различных организациях.

2.2. Результаты первого этапа исследований

Проведенный в период с 4.06.04 по 22.06.04 ряд воздействий на ИИИ № 424-25 (с максимальным воспроизведением условий эксперимента 2002 г.) показал возможность некоторого влияния на уровень измеряемой β-активности образца, однако степень этого влияния оказалась невысокой и, кроме того, изменение активности было обратимым.

Обсуждение причин невысокой эффективности воздействия, а также отрицательных результатов всех экспериментов в период: ноябрь 2003 г. - март 2004 г., привело к решению о замене использовавшегося генератора УВЧ-66 на его прототип – генератор УВЧ-4. Главным отличием данного генератора от УВЧ-66 является отсутствие в нем фильтра нижних частот, что обусловливает иной характер взаимодействия высокочастотной энергии с рабочим веществом «камеры интенсификации».

Как показали дальнейшие исследования, указанные особенности являются принципиальными. Отрицательные результаты экспериментов в 2003-2004 г.г. явились следствием попыток использования режимов работы генераторов на фиксированных частотах, обусловленных непониманием физических процессов, оказывающих влияние на течение радиоактивного распада.

Эксперимент, проведенный 23 июня 2004 г. с использованием генератора УВЧ-4, при котором воздействию подвергался образец № 424-25, дал положительный результат. Мощность генератора составляла примерно 60 Вт, общая длительность воздействия – 4 час. Первая экспозиция длилась 2 часа 45 минут, затем образец был извлечен для измерений (без отключения генератора), после чего, спустя 50 минут, вновь помещен в камеру еще на 1 час 25 минут. Результаты измерения β-активности образцов № 424-25 и № 6 (не подвергавшегося воздействию) - в день проведения эксперимента и в последующие 3 суток приведены в Табл.2.

Таблица 2

Динамика β-активности образцов № 424-25 и № 6

Дата	**Время** (час-мин)	**Уровень β-активности** (c^{-1})	**Количество замеров**	**Относительная погрешность** (%)	**Изменение уровня β-активности** (%)
		ИИИ №424-25			
23.06.04	11-30	987,506	150	0,269	
	17-45	1027,77	150	0,095	+4,07734
24.06.04	9-30	1047,46	90	0,232	+1,91579
	14-10	1057,90	150	0,3195	+0,99669
25.06.04	9-20	1068,15	150	0,1447	+0,96890
	17-30	1095,96	150	0,2473	+2,60356
26.06.04	13-25	1101,0267	150	0,2415	+0,46230
Итого:	***(за 3 суток)***				***+11,49569***
		ИИИ №6			
23.06.04	13-00	2378,5	150	0,1699	
	17-30	2391	150	0,163	+0,52554
24.06.04	13-15	2362,833	150	0,1618	-1,17804
25.06.04	12-50	2386,767	150	0,105	+1,01293
Итого:	***(за 2 суток)***				***+0,34757***

Исследование гамма-спектра ИИИ № 424-25, проведенное 25.06.04, (на том же самом спектрометре № 1, что и ранее, 21.04.04) показало существенное *снижение* уровня γ-*активности* образца (Табл.3).

Таблица 3

Результаты исследований гамма-спектра ИИИ № 424-25 (21.04 и 25.06.2004)

N	**Полож. пика**	**Энергия** (кэВ)	**Интенс.** (и)	**Погр.** (%)	**Бк**	**Ки**	**Интенсивность** (c^{-1})
				21.04.04			
1	329.75	187.57	6954	15.0			
2	915.99	660.92	313511	0.4	**1.31E+04**	3.54E-07	1344.4
				25.06.04			
1	329.80	187.82	2184	24.8			
2	681.31	471.84	5805	11.8			
3	915.71	661.23	130308	0.6	**1.05E+04**	2.84E-07	1140.2

Таким образом, результатом данного *одноразового* воздействия (23.06.2004) на радиоактивное вещество (^{137}Cs) явилось *искусственное снижение его γ-активности почти на 20%*, причем это изменение носило необратимый характер. Кроме того, изменилась и структура энергетического спектра ИИИ.

К сожалению, в силу сложившихся обстоятельств, 26.06.04 была произведена вынужденная *перестройка* прибора УИ-38П1, поэтому оценить изменение уровня β-активности образца № 424-25 по результатам воздействия можно только косвенно - *относительно образца № 6*.

Динамика *относительных* значений β-активности:

- 23.06.04 - **41,5180**% (до воздействия),
- 25.06.04 - **45,91818**% (+ **4,40018**% - через 2 суток после воздействия),
- 13.07.04 - **33,8737**% (−**12,04448**% - за последующие 18 суток), -

также подтверждает факт изменения активности ИИИ № 424-25 в результате воздействия, и, кроме того, по нашему мнению, демонстрирует сам ход процесса преобразования структуры радиоактивного вещества.

Рассчитанное указанным способом уменьшение уровня β-активности образца (– **12,04448**%) близко к величине снижения уровня его γ-активности, вычисленного по значениям «Интенс.» в Табл.3 (– **15,1889**%).

Необходимо заметить, что после эксперимента 23.06.04 образец № 424-25 впоследствии никогда больше воздействиям не подвергался и хранится как контрольный, (в том числе и для предъявления независимой экспертизе - при необходимости).

Всего в период с 4.06.04 по 30.09.04 воздействиям подвергались образцы № 424-25, № 6, № 10, № 14. Все образцы представляют собой точечные моноизотопные (^{137}Cs) источники ионизирующего излучения в виде плоских шайб диаметром 25 мм.

Образец № 5 был определен в качестве *контрольного* для возможности прямого сопоставления с параметрами ИИИ, подвергавшимся воздействиям, и для вычислений динамики *относительной активности.*

В Табл.4 приведены данные о количестве экпериментов по воздействиям на ИИИ, а в Табл.5 и 6 представлены результаты исследований гамма-спектров образцов.

(Следует отметить очень близкие *начальные значения* γ-активности ИИИ № 424-25 и № 6, приведенные в Табл. 5, что давало возможность сравнивать активность этих образцов на любом этапе исследований).

В Табл.7 представлены результаты измерений активности, выполненные в период с 2.07.04 по 20.09.04 с помощью радиометра РУБ-01П. Здесь дополнительный параметр «γ-активность» - представляет собой результат измерения параметров тем же бета-детектором (БДЖБ-06П), но при установке двухслойного экрана из алюминиевой фольги толщиной 0,5 мм в зазор между детектором и измеряемым образцом.

Таблица 4

Статистика воздействий на образцы ИИИ

Номер образца ИИИ	**Период работы с образцом**	**Количество воздействий**	**Длительность воздействий** (час)	**Количество измерений параметров β-активности**
424-25	4.06-***23.06.04***	15	min – 2 / max – 20	более 6000
6	6.07-22.09.04	20	min – 3 / max – 6	более 15450
10	2.08-22.09.04	12	min – 3 / max – 7	более 7500
14	31.08-30.09.04	9	min – 4 / max – 8	более 4800
5	2.07-27.09.04	0	*контрольный*	более 3600

Таблица 5

Результаты измерений γ-активности ИИИ (гамма-спектрометр №1)

Номер образца ИИИ	**Начальные параметры** Активность (Бк)	Интенсивность (c^{-1})	**Дата**	**Параметры после воздействия** Активность (Бк)	Интенсивность (c^{-1})	**Дата**	**Изменения параметров активности** (%)	
	1	**2**		**1**	**2**		**1**	**2**
424-25	***1,31*** **x10^4**	***1344,4***	**21.04.04**	***1,05x10^4***	***1140,2***	**25.06.04**	***-19,8***	***-15,2***
5	1,71 x10^4	1785,9	4.06.04	-		-	-	
6	***1,30*** x10^4	***1367,4***	4.06.04	-		-	-	
10	1,47 x10^4	1499,9	5.07.04	-		-	-	
14	1,76 x10^4	1780,5	5.07.04	-		-	-	

Таблица 6

Результаты измерений γ-активности ИИИ (гамма-спектрометр № 2)

Номер образца ИИИ	**Активность** (Бк) *1*	**Интенсивность** (c^{-1}) *2*	**Площадь пика** *3*	**Дата** измерения	**Изменения параметров (%)** *1*	*2*	*3*
6	$2,11x10^4$ $2,103x10^4$ $2,09x10^4$ $2,10x10^4$	1035,566 1030,1 1028,6 1029,7	130177,33 129770 129217 129390	***13.07.04*** 30.07.04 23.09.04 ***01.10.04***	-0,33 -0.62 +0,48	-0,53 -0,15 +0,1	-0,3 -0,43 +0,13
		за весь	*период:*	*(2,5 мес)*	***-0,47***	*-0,57*	*-0,6*
10	$2,66x10^4$ $2,686x10^4$ $2,64x10^4$ $2,63x10^4$	1300,83 1310,53 1295,8 1299,4	163847 165996,3 163005 162644	***30.07.04*** 06.08.04 23.09.04 ***01.10.04***	+0,98 -1,71 -0,38	+0,75 -1,1 +0,28	+1,3 -1,8 -0,2
		за весь	*период:*	*(2 мес)*	***-1,13***	*-0,11*	*-0,7*
14	$3,016x10^4$ $2,94x10^4$ $2,92x10^4$	1463,13 1436,2 1433,85	186241 181489 180201	***30.07.04*** 23.09.04 ***01.10.04***	-2,52 -0,68	-1,84 -0,16	-2,55 -0,71
		за весь	*период:*	*(2 мес)*	***- 3,2***	*- 2,0*	*-3,2*

Таблица 7

Результаты измерений активности ИИИ радиометром РУБ-01П

Номер образца ИИИ	**Начальные параметры:** β-активность «γ-активность» (c^{-1})		**Дата**	**Параметры после воздействий:** β-активность «γ-активность» (c^{-1})		**Дата**	**Изменения параметров активности** (%) β	«γ»
6	2226,0	6794,5	02.07.04	2216,5	6727,7	20.09.04	-0,43	-0,98
10	2331,6	7677,5	04.08.04	2335,5	7882,5	20.09.04	+0,17	**+2,67**
14	2605,5	8525,5	26.08.04	2569,6	8578,8	20.09.04	**-1,38**	+0,63
воздействий не было:								
424-25	***754,2***	1873,8	**13.07.04**	***757,7***	1818,3	24.09.04	+0,46	**-2,96**
5	2939,0	8946,7	05.07.04	2956,9	9026,9	27.09.04	+0,61	+0,89

Результаты измерений радиометром РУБ-01П (Табл.7) можно представить в виде *относительных* значений β- и «γ-активности» (относительно контрольного образца № 5) - Табл.8.

Таблица 8

Относительная активность ИИИ (радиометр РУБ-01П)

Номер образца ИИИ	**Начальные параметры:** относительная активность (%) β-активность «γ-активность»		**Дата**	**Параметры после воздействий:** относительная активность (%) β-активность «γ-активность»		**Дата**	**Изменения параметров активности** (%) β	«γ»
6	75,740048	75,944203	02.07.04	74,96026	74,529462	20.09.04	-0,779	-1,41

10	79,33311	85,813764	04.08.04	78,984747	87,322337	20.09.04	-0,348 **+1,51**
14	88,652603	95,292119	26.08.04	86,901823	95,035948	20.09.04	-1,75 -0,256
воздействий не было:							
424-25	***25,661789***	20,944035	**13.07.04**	***25,62481***	20,143127	24.09.04	-0,037 -0,80

При таком представлении результатов хорошо видны изменения *β-активности* ИИИ, обусловленные воздействиями на образцы № № 6,10,14, а также отсутствие таковых для ИИИ № 424-25. Различие же в динамике *γ-активности* ИИИ, представленной результатами измерений гамма-спектрометром № 2 и *«γ-активности»*, измеренной бета-детектором радиометра РУБ-01П с применением экрана, очевидно объясняется различиями в зависимостях измеряемых параметров от полной абсолютной активности образца, что и демонстрирует «аномальный» результат для ИИИ № 10.

2.3. Итоги первого этапа исследований

Всего, начиная с 4.06.2004, в течение 4-х месяцев было проведено более 56 экспериментов с воздействием на 4 образца ИИИ, с длительностью экспозиций от 2-х до 20-ти часов, в ходе которых выполнено более 37350 измерений параметров активности.

Анализируя полученные результаты можно констатировать следующее:

- использование бета-радиометра РУБ-01П обеспечило высокую точность оперативно получаемых в процессе исследований параметров β-активности, что позволяет оценить динамику активности ИИИ;
- динамику активности ИИИ можно оценивать по изменениям *относительных* параметров β- и γ-активности, полученных при измерениях на одной и той же аппаратуре;
- возможно также делать выводы об изменениях активности ИИИ и на основании сопоставления результатов, полученных различными методами;
- результаты проведенных экспериментальных исследований *подтвердили возможность воздействия на уровень активности радиоактивных изотопов радиофизическими методами.*

В целом, задача первого этапа НИР - подтверждение возможности воздействия на активность ИИИ - была выполнена (с заменой применявшегося в эксперименте 2002 г. оборудования и принципиальным изменением режима воздействий). При этом предложенный способ использования точечных моноизотопных ИИИ, изготовленных по типу ОСГИ, и разработанная методика измерения их активности (по значениям интенсивности β-излучения), обеспечили высокую надежность получаемых результатов.

Что касается физических явлений, сопровождающих указанное воздействие, то проведенный на данном этапе исследований теоретический анализ дал общее представление о процессах, которые могут влиять на течение радиоактивного распада, однако потребовался ряд дополнительных конкретных экспериментов для уточнения выработанных положений.

(В связи с большим объемом приводимого в данной публикации материала, связанного с экспериментальными исследованиями, обсуждение физических аспектов взаимодействия будет проведено в последующих публикациях).

3. 2-й этап исследований

Задачей второго этапа НИР был поиск способов повышения эффективности воздействия на процесс распада радиоактивных изотопов на основе выработанных представлений об основных физических явлениях - как за счет использования различных режимов работы, так и путем модернизации применяемого оборудования.

3.1. Доработка оборудования

В соответствии с выработанными на 1-м этапе рекомендациями, в период с октября 2004 г. по ноябрь 2005 г. были проведены:

- модернизация генератора УВЧ-4 путем введения дополнительной системы стабилизации питания и схемы, обеспечивающей возможность работы генератора в двух различных режимах,
- доработка рабочей камеры: монтаж механических стяжек по внешнему контуру и введение непосредственно в рабочий материал камеры зондов для контроля ВЧ сигнала и температуры,
- создание специального стенда для экспериментов - с дистанционным контролем ВЧ сигналов (3 линии), температуры (1 линия), интенсивности γ-излучения (1 линия),
- разработка и изготовление 3-х новых камер различной конструкции:

1) «обращенной» камеры (с гофрированной наружной и цилиндрической внутренней обкладками),
2) камеры с немагнитными обкладками (2 варианта исполнения: т.н. «емкостной» и «индуктивный»),
3) цилиндрической камеры «магнитного» типа на основе тороидов.

Необходимость модернизации генератора УВЧ-4 была обусловлена отсутствием системы стабилизации питания, порождавшим значительную паразитную амплитудно-частотную модуляцию выходного сигнала, что делало его непригодным для проведения эксперимента в режиме, аналогичном режиму ядерной динамической поляризации [11], для которого нужна достаточно высокая стабильность частоты. В результате модернизации удалось не только застабилизировать питание генераторных ламп, введя дополнительный блок стабилизации напряжения, но и обеспечить возможность использования различных режимов работы УВЧ-4 - по выбору оператора.

Для обеспечения контроля температуры рабочего материала в процессе эксперимента, в наружной обкладке камеры были сделаны два сквозных отверстия Ø4 мм, и углубления в самих вкладышах (глубиной ~ 4мм). Это позволило обеспечить контроль как температуры самого материала, так и динамики ВЧ сигнала внутри камеры - введением термопары и электрического зонда через указанные отверстия.

Поскольку после многократных экспериментов камера стала деформироваться, вокруг наружной обкладки была установлена система механических стяжек, жестко зафиксировавших ее форму.

Для выяснения критичности конструкции камеры (формы), была сконструирована и изготовлена полностью открытая т.н. «обращенная» камера - с развернутыми в обратную сторону призмами и, соответственно, с гофрированной наружной и цилиндрической внутренней обкладками.

В результате проведения серии экспериментов с такой «обращенной» камерой, при которых ИИИ размещались как внутри камеры (на различных расстояниях от обкладки до центра), так и снаружи: непосредственно на ребрах, на плоскости ребер, между ребрами гофрированного наружного электрода - было выяснено, что *форма камеры не влияет на эффективность воздействия* на ИИИ.

При подготовке экспериментов с использованием электромагнита выяснилось, что применявшаяся камера непригодна из-за больших габаритов и магнитного материала обкладок (что привело бы к шунтированию магнитного поля). Поэтому была изготовлена новая камера, с обкладками из медной фольги и уменьшенными размерами - для возможности ее размещения в рабочем зазоре электромагнита. Такая конструкция

первоначально использовалась как камера «емкостного» типа, и исследовалось ее воздействие на ИИИ при различных режимах: как без внешнего магнитного поля, так и с установкой в электромагните, а затем (после доработки) она исследовалась при тех же режимах как камера «индуктивного» типа. При этом, для каждого варианта исполнения камеры проводилась серия наладочных работ по согласованию с линией передачи, по отработке оптимального рабочего режима и т.п.

После проведения различных испытаний камеры в электромагните выяснилось, что изначальный тип конструкции – в виде цилиндрического конденсатора - принципиально непригоден для экспериментов с электромагнитом из-за шунтирующего ВЧ поле конденсатора воздействия полюсных наконечников, вследствие чего приходится увеличивать зазор между ними, и, тем самым, уменьшать напряженность магнитного поля. Поэтому реализовать требуемый режим воздействия на ИИИ при использовании такой «типовой» конструкции камеры невозможно.

В связи с этим была изготовлена камера совершенно нового типа – цилиндрическая камера, состоящая из набора тороидов (без каких-либо обкладок), со значительно меньшими габаритами. Данная камера была изготовлена и испытана с 9 по 22 декабря 2005 г.

3.2. Измерение параметров активности образцов

На 1-м этапе НИР, и в период с октября 2004 г. по сентябрь 2005 г. включительно единственным способом *оперативного* контроля параметров при проведении экспериментов по воздействию на ИИИ было измерение их активности при помощи радиометра РУБ-01П, что позволяло судить только о динамике β-активности ИИИ.

Для полного представления о процессах, происходящих при воздействии на РАВ, следовало бы иметь возможность такого же оперативного измерения и параметров γ-активности. Такая возможность появилась только в сентябре 2005 г. - с приобретением гамма-детектора, в результате чего удалось дооборудовать измерительный стенд и перейти к оперативным измерениям не только β-, но и γ-активности ИИИ.

При измерениях *γ-активности* ИИИ для счета импульсов применяется частотомер Ч3-57, обеспечивающий высокую точность измерений. Длительность выборки в процессе измерений устанавливается оператором и фиксируется по секундомеру.

В результате отработки методики измерения параметров γ-активности ИИИ с учетом исследований температурных режимов работы оборудования, стабильности питающих напряжений, временных интервалов собственно измерений и перерывов в работе аппаратуры, воспроизводимости установки образцов в процессе измерений, динамики фона, а также в результате набора статистики, был выработан рабочий регламент проведения измерений.

В итоге был создан комплексный стенд измерения интенсивности γ и β-излучения образцов ИИИ, который обеспечил разрешающую способность измерения γ-активности на уровне 0,3% измеряемой величины.

Значение относительной средней квадратичной (стандартной) погрешности измеряемой величины (σ_m), рассчитанной по результатам проведения 250 измерений (по пять 3-х минутных замеров параметров в каждом) в период с 14.09.05 по 14.12.05 составило: $\sigma_m < 0{,}15\%$.

Во время выполнения 2-го этапа НИР также проводились независимые периодические исследования γ-спектров ИИИ в двух различных организациях. Результаты этих измерений приведены ниже.

3.3. Результаты экспериментальных исследований

В ходе выполнения 2-го этапа НИР были подготовлены и проведены *148* разнообразных экспериментов по воздействию на образцы ИИИ с использованием камер различного типа (5 типов + 3 модификации).

Воздействию подвергались 5 образцов: №№ 6, 10, 14, 24, 25.

В Табл.9 представлены сведения о конкретных типах камер и количестве воздействий на каждый ИИИ в ходе этих экспериментов.

Таблица 9

Статистика воздействий на образцы ИИИ

Номер образца ИИИ	**БК**	**МК**	**$МК_и$**	**ОК**	**$ОК_м$**	**НК**	**$НК_и$**	**ТК**	**ИП-1М**	**Всего**
6	9	–	–	4	1	–	1	–	6	**21**
10	10	–	–	2	–	–	1	2	18	**33**
14	4	3	–	5	–	–	–	–	–	**12**
24	21	4	1	4	1	–	4	–	2	**37**
25	26	4	1	6	1	1	6	–	–	**45**

Примечание. *В Табл. 9 приняты следующие обозначения:*
БК *– большая камера,*
МК *– малая камера,*
$МК_и$ *– модификация малой камеры (индуктивный тип),*
ОК *– «обращенная» камера,*
$ОК_м$ *– модификация «обращенной» камеры (добавлены 2 призмы),*
НК *– камера с немагнитными обкладками,*
$НК_и$ *– модификация камеры с немагнитными обкладками (индуктивный тип),*
ТК *– камера на основе тороидов,*
ИП-1М *– устройство для воздействия «неэнергетического» характера.*

Общее число проведенных циклов измерений параметров активности ИИИ за весь период с октября 2004 г. по декабрь 2005 г. составило 935 (конкретный результат каждого измерения представляет собой среднее от 150 измеренных значений).

В Табл.10 приведены данные о количестве циклов измерений параметров активности всех образцов в указанный период.

Таблица 10

Статистика измерений активности ИИИ

Номер образца ИИИ	**Измерения параметров β-активности** (РУБ-01П)	**Измерения параметров «γ-активности»** (РУБ-01П)	**Измерения параметров γ-активности** (гамма-спектрометры)	**Количество циклов измерений параметров активности**
5	39	10	84	**133**
6	30	32	14	**76**
10	30	31	85	**146**
14	42	37	64	**143**
23	71	11	12	**94**
24	75	38	65	**178**
25	97	49	1	**147**
424-25	5	5	8	**18**

Некоторые результаты измерений параметров γ-активности гамма-спектрометром № 2 (площадь пика γ-излучения) приведены в Табл.11, а результаты аналогичных измерений (площадь пика γ-излучения, активность), выполненных гамма-спектрометром № 1, приведены в Табл.14 и 15.

Таблица 11

Результаты измерений активности ИИИ (площадь пика γ-излучения), гамма-спектрометр № 2

Дата измер.	**№5**	**№6**	**№10**	**№14**	**№23**	**№24**	**№25**	**№424-25**
13.07.04	172860	130177,3						132530
30.07.04				186241				
06.08.04			165996,3					
23.09.04		131990 129217	163005 158298	181489				139952
01.10.04	**171996**	*129390*	*166835* 162644	*182333* 180201				**137783,5** 132420,5
15.10.04	*171377*		*164244*	*182179*	161231	*163689*	165615	
05.11.04	*172541* 170764	*131766* 126694	*164480* 160611	*181465* 181228		*164632* 160023	*166100* 161426	
16.12.04	*172075* 171010	*130565* 127915	*162286* 158067	*182810* 182000	*168032* 161610	*166349* 156522	*166793* 158649	
03.03.05	*171715* 169336	*129499* 129232	*161910* 156774	*182304* 181151	*166300* 158300	*163344* 158105	*164638* 160586	
31.05.05	**172158** 169318	*132405* 128807	*161751* 157284	*185398* 181073	*166486* 159026	*162342* 160763	*166702* 162825	**136132** 130272

Примечание. *В Табл.11 приведены результаты измерений параметров γ-спектров, полученные при установке ИИИ различными плоскостями по отношению к детектору, причем конкретное положение образца не всегда фиксировалось. Поэтому там, где это возможно, приведены пары значений, относящиеся к двум различным положениям образца.*

Как видно из представленных данных, анализ изменения активности ИИИ путем простого сопоставления значений площади пика γ-излучения образцов, полученных в разное время, весьма затруднителен. Возможной причиной является то, что в процессе измерений гамма-спектрометром № 2 не было четкой фиксации образцов по отношению к детектору, не учитывались такие факторы, как: температурный режим детектора и аппаратуры, длительность процесса измерений и др. (Во всяком случае, это касается результатов, полученных в разное время года - при сильно различающейся температуре в помещении с аппаратурой).

В данной ситуации наиболее приемлемым для анализа полученных результатов является изучение изменений *относительной активности* ИИИ, вычисленной как отношение значений активности конкретных ИИИ к значениям активности контрольного

образца (№5), измеренных в одно и то же время. При этом необходимо правильно выбрать конкретный результат из приведенной пары значений, *соответствующий одинаковым условиям измерения* (выбранные для расчетов данные выделены в Табл.11 курсивом).

Результаты изменения *относительной* активности образцов ИИИ за 8 месяцев исследований, полученные указанным способом из Табл.11, приведены в Табл.12.

Таблица 12

Относительная γ-активность образцов ИИИ (гамма-спектрометр № 2)

Номер ИИИ	**Период** (мес.)	**Относительная активность ИИИ** (%)	**Изменение *относительной* активности** (%)	**Скорректиров. изменения** *(поправка за 8 мес. +0,941%)*
6	-	***75,228***	-	
	1	*76,367*	*+ 1,139*	-
	2,5	*75,876*	*+ 0,648*	-
	5	*75,415*	*+ 0,247*	-
за весь период:	***8***	***76,909***	***+ 1,681***	***+ 2,622***
10	-	***96,999***	-	-
	0,5	*95,837*	*− 1,162*	-
	2	*95,328*	*− 1,671*	-
	2,5	*94,311*	*− 2,688*	-
	5	*94,289*	*− 2,71*	-
за весь период:	***8***	***93,954***	***− 3,045***	***− 2,104***
14	-	***106,010***	-	-
	0,5	*106,303*	*+ 0,293*	-
	1	*105,172*	*− 0,838*	-
	2,5	*106,238*	*+ 0,228*	-
	5	*106,166*	*+ 0,156*	-
за весь период:	***8***	***107,690***	***+ 1,68***	***+ 2,621***
23	-	***97,650***	-	-
	2,5	*96,846*	*− 0.804*	-
за весь период:	***5,5***	***96,705***	***− 0,945***	***− 0,298***
24	-	***95,513***	-	-
	0,5	*95,416*	*− 0,097*	-
	2	*96,672*	*+ 1,159*	-
	4,5	*95,125*	*− 0,388*	-
за весь период:	***7,5***	***94,298***	***− 1,215***	***− 0,333***
25	-	***96,266***	-	-
	1,5	*96,930*	*+ 0,884*	-
	4	*95,878*	*− 0,388*	-
за весь период:	*7*	***96,830***	***+ 0,564***	***+ 1,388***
424-25	- ***8***	***80,108*** ***79,073***	- ***− 1,035***	- ***− 0,094***
			Изменение активности контрольного ИИИ (%)	
5	***8***	*100,0*	***+ 0,094***	-

Примечание*. В последней колонке Табл.12 приведены скорректированные итоговые значения. При расчете поправки к изменениям относительной активности (за 8 месяцев) образец ИИИ № 424-25 принят в качестве калибровочного, при этом учтена величина изменения активности контрольного образца № 5.*

Оценивая представленные результаты (принимая, что погрешность измерения значений активности по площади пика γ-излучения не превышает 1%), можно заключить, что воздействие на образцы ИИИ может приводить *как к снижению, так и к повышению их γ-активности*.

Малые величины изменений *относительной* активности образцов № 23 и № 424-25, на которые никакого воздействия не оказывалось, и пренебрежимо малая величина изменения активности контрольного образца ИИИ № 5 за 8 месяцев наблюдений (***+0,094%***), очевидно, подтверждают такой вывод .

Для проверки достоверности подобного вывода желательно сравнить результаты измерений параметров активности ИИИ с данными, полученные другим методом за это же время (с 1.10.04 по 31.05.05). С этой целью можно воспользоваться данными об изменениях β-активности образцов № 5, № 6 и № 14, измеренными радиометром РУБ-01П, приведеными в Табл.13.

Таблица 13

Активность ИИИ (радиометр РУБ-01П)

Номер образца ИИИ	**Начальные параметры. Активность** (c^{-1})	**Дата**	**Параметры после серии воздействий. Активность** (c^{-1})	**Дата**	**Период** (мес)	**Изменение *относительной* активности ИИИ** (%)
6	2226,8933	*27.09.04*	2191,4388	*17.05.05*	*~7,5*	**−0,4357**
				Изменение	*активности:*	*−1,592*
14	2576,74	*27.09.04*	2556,5944	*17.05.05*	*~7,5*	**+0,2092**
				Изменение	*активности:*	*−0,7818*
	контрольный					
5	2956,9	*27.09.04*	2926,7555	*17.05.05*	*~7,5*	−
				Изменение	*активности:*	*−1,0194*

Приведенные в Табл.12 значения изменений *относительной γ-активности* ИИИ №6 и № 14 (+ **2,622**% и + **2,621**%) отличаются от приведенных в Табл.13 изменений *относительной β-активности* за этот же период: − **0,4357** % и + **0,2092**%, соответственно.

(Причина этих расхождений будет рассмотрена в последующих публикациях).

Что же касается результатов исследований γ-спектров ИИИ гамма-спектрометром № 1 (Табл.14,15), имеющем значительно более высокую чувствительность, то здесь наблюдается *выраженное снижение* активности образцов, подвергавшихся воздействиям.

Таблица 14

Площадь пика γ-излучения образцов ИИИ / ***Активность*** (Бк)

Дата измер.	**ИИИ №6**	**ИИИ №10**	**ИИИ №14**	**ИИИ №23**	**ИИИ №24**	**ИИИ №25**	**ИИИ №424-25**
21.04.04							***1,31*** $x10^4$
14.06.04	31876 ***1,30*** $x10^4$						
25.06.04							***1,05*** $x10^4$

05.07.04		34199 ***1,47*** *x10⁴*	41013 ***1,76*** *x10⁴*				
14.10.04		30872 ***1,32*** *x10⁴*	36330 ***1,57*** *x10⁴*				***1,03*** *x10⁴*
15.10.04				39624 ***1,69*** *x10⁴*	37195 ***1,60*** *x10⁴*	31296 ***1,61*** *x10⁴*	
09.06.05	24052 ***1,04*** *x10⁴*		31794 ***1,37*** *x10⁴*				

Таблица 15

Изменение активности образцов ИИИ (гамма-спектрометр № 1)

Номер образца ИИИ	**Период**	**Длительность периода** (мес)	**Изменение площади пика**, (%)	**Изменение Активности** (%)
6	*14.06.04 – 09.06.05*	~12	***−24,545***	***−20***
10	*05.07.04-14.10.04*	~3	***−9,728***	***−10,204***
14	*05.07.04-14.10.04* *05.07.04-09.06.05*	~3 ~11	***−11,418*** ***−22,478***	***−10,795*** ***−22,159***
424-25	*21.04.04-25.06.04* ***21.04.04-14.10.04***	~2 ~6	Данных нет Данных нет	***−19,847*** ***−21,374***

Результаты исследований динамики β-активности ИИИ за период с июля 2004 г. по июль 2005 г. в сравнении с расчетными значениями снижения активности *в соответствии с законом радиоактивного распада (ЗРР)* [12], представлены в Табл.16.

Таблица 16

Результаты измерений β-активности ИИИ

Номер образца ИИИ	**Начальные параметры: Активность** (c^{-1})	**Дата**	**Параметры после серии воздействий: Активность** (c^{-1})	**Дата**	**Период** (мес.)	**Изменения параметров активности за период** (%)	**Расчетные значения снижения активности по ЗРР** (%)
6	2226,02	*02.07.04*	2149,7944	*20.07.05*	~12,5	**−3,4242**	*−2,364*
10	2316,1933	*02.08.04*	2285,4611	*30.06.05*	~11	**−1,3268**	*−2,083*
14	2605,4958	*26.08.04*	2556,5944	*23.05.05*	~9	**−1,8768**	*−1,708*
24	1947,0833	*18.10.04*	1892,0111	*13.07.05*	~7	**−2,8284**	*−1,331*
25	2317,6041	*18.10.04*	2253,5111	*14.07.05*	~7	**−2,7654**	*−1,331*
	воздействий	*не*	*было:*				
424-25	754,16	*13.07.04*	752,1722	*22.06.05*	~11,5	**−0,2635**	*−2,177*
5	2916,533	*02.07.04*	2867,3222	*22.07.05*	~12,5	**−1,6873**	*−2,364*

Примечания:

1. При расчетах значений снижения активности по закону радиоактивного распада для изотопа ^{137}Cs принято значение периода полураспада - 30,174 года [13].

2. Из-за малой величины интенсивности β-излучения ИИИ № 424-25 измерения производились с временем накопления 10 с (вместо 1 с).

Как видно из представленных результатов, здесь - также налицо *снижение* активности ИИИ, причем величина изменения *превышает* расчетные данные, соответствующие закону радиоактивного распада, за исключением образцов № 5 (контрольный), № 424-25, а также образца № 10.

(Меньшая по сравнению с другими ИИИ величина «снижения активности» образца № 10 возможно обусловлена *возрастанием* его активности в результате воздействия на него в то время, когда проводились измерения - такая ситуация реально существовала в действительности).

Разница между приведенной в Табл.16 величиной изменения активности контрольного ИИИ № 5 (−1,6873%) и расчетным значением по ЗРР (−2,3639%), равная 0,6766%, скорее всего, обусловлена *недостаточной точностью аппроксимирующей функции (экспоненты), принятой для формулирования закона радиоактивного распада*. Если *ввести поправку,* исходя из этой величины (т.е. −0,6766% за 12,5 месяцев), то *уточненные* (***приведенные к ЗРР***) значения изменения β-активности ИИИ составят (Табл.17):

Таблица 17

Приведенные значения изменений β-активности ИИИ

Номер образца ИИИ	**Период** (мес)	**Изменения параметров активности за период, *приведененые* значения** (%)	**Расчетные значения снижения активности (по ЗРР)** (%)	**Превышение рассчитанных по ЗРР значений снижения активности** (%)
6	~12,5	**−4,1008**	*−2,364*	**+1,7368**
10	~11	**−1,9221**	*−2,083*	**−0,1609**
14	~9	**−2,364**	*−1,708*	**+0,656**
24	~7	**−3,207**	*−1,331*	**+1,876**
25	~7	**−3,144**	*−1,331*	**+1,813**
воздействий не было:				
424-25	~11,5	**−0,886**	−2,1769	**−1,2909**
5	~12,5	**−2,3639**	−2,3639	**0**

Поскольку представленные результаты исследований изменения активности ИИИ с помощью гамма-спектрометров № 1, № 2 и радиометра РУБ-01П значительно отличаются, желательно их сопоставить для выяснения причины таких расхождений. В Табл.18 представлено такое обобщение результатов обработки данных из трех таблиц: Табл.12, Табл.15 и Табл.17.

Таблица 18

Обобщенные результаты обработки данных по динамике активности ИИИ

Номер образца ИИИ	**№ таблицы, (тип активности), аппаратура**	**Дата** *(начальное значение)*	**Дата** *(итоговое значение)*	**Период** (мес.)	**Изменения параметров активности** (%)	**Расчет по ЗРР** (%)
	1 | 2 | 3					

6	*17* (*β*) РУБ-01П	*02.07.04*	*20.07.05*	~12,5	**−4,1008**	*−2,364*
	15 (γ) г/сп №1	*14.06.04*	*09.06.05*	~12	**−20,0**	*−2,271*
	12 (γ) г/сп №2	*01.10.04*	*31.05.05*	~8	**+2,716**	*−1,519*
10	*17* (*β*) РУБ-01П	*02.08.04*	*30.06.05*	~11	**−1,9221**	*−2,083*
	15 (γ) г/сп №1	*05.07.04*	*14.10.04*	~3	**−10,204**	*−0,573*
	12 (γ) г/сп №2	*01.10.04*	*31.05.05*	~8	**−2,01**	*−1,519*
14	*17* (*β*) РУБ-01П	*26.08.04*	*23.05.05*	~9	**−2,364**	*−1,708*
	15 (γ) г/сп №1	*05.07.04*	*09.06.05*	~11	**−22,159**	*−2,083*
	12 (γ) г/сп №2	*01.10.04*	*31.05.05*	~8	**+ 2,715**	*−1,519*
Номер образца ИИИ	**№ таблицы, (тип активности), аппаратура** **1 2 3**	**Дата** *(начальное значение)*	**Дата** *(итоговое значение)*	**Период** (мес)	**Изменения параметров активности** (%)	**Расчет по ЗРР** (%)
24	*17* (*β*) РУБ-01П	*18.10.04*	*13.07.05*	~7	**−3,207**	*−1,331*
	15 (γ) г/сп №1	–	–	–	–	–
	12 (γ) г/сп №2	*15.10.04*	*31.05.05*	~7,5	**− 0,244**	*−1,425*
25	*17* (*β*) РУБ-01П	*18.10.04*	*14.07.05*	~7	**−3,144**	*−1,331*
	15 (γ) г/сп №1	–	–	–	–	–
	12 (γ) г/сп №2	*05.11.04*	*31.05.05*	~7	**+1,469**	*−1,331*
424-25						
	17 (*β*) РУБ-01П	*13.07.04*	*22.06.05*	~11,5	**−0,886**	*−2,177*
	15 (γ) г/сп №1	*25.06.04*	*14.10.04*	~3,5	**−1,904**	*−0,668*
5	*17* (*β*) РУБ-01П	*02.07.04*	*22.07.05*	~12,5	**−2,3639**	*−2,364*

Примечания:
1. Обозначения в Табл.18:
- РУБ-01П – *бета-радиометр РУБ-01П;*
- г/сп № 1 – *гамма-спектрометр № 1;*
- г/сп № 2 – *гамма-спектрометр № 2;*
2. В предпоследней колонке Табл.18 представлены ***приведенные*** *значения изменений β-активности ИИИ - из Табл. 17.*

Анализ представленных в Табл.18 результатов показывает, что тенденции изменения активности ИИИ, выявленные измерениями радиометром РУБ-01П и гамма-спектрометром № 1, одинаковы - *снижение* активности ИИИ во времени с величиной, *превышающей значения, соответствующие закону радиоактивного распада*, хотя полученные конкретные величины изменений активности значительно разнятся. Это может быть объяснено различиями не только в чувствительности аппаратуры, но и различием в зависимости измеряемых параметров от полной абсолютной активности образца.

(Малые величины изменения активности образца № 424-25 обусловлены тем, что он не подвергался воздействию).

Проведенное сопоставление результатов позволяет также сделать вывод о том, что чувствительность гамма-спектрометра № 2 и радиометра РУБ-01П - одного порядка (что объясняется применением сцинтиляционных детекторов в обоих случаях), и существенно

меньше чувствительности гамма-спектрометра № 1, в котором, как упоминалось, применяется охлаждаемый полупроводниковый детектор.

Следует, однако, заметить, что благодаря тщательной отработке методики измерения параметров активности ИИИ, разрешающая способность радиометра РУБ-01П составляет примерно 0,5% измеряемой величины, что существенно превышает таковую у гамма-спектрометра № 2, - это и объясняет подобие тенденций изменения активности ИИИ, полученных при помощи бета-радиометра и гамма-спектрометра № 1.

Возможность сопоставить результаты измерений активности образцов, полученные с помощью трех разных приборов, появляется только при анализе *относительной активности* ИИИ.

В Табл.19 представлено сравнение относительной активности двух ИИИ: № 6 и №10 (***относительно ИИИ № 14***) в нескольких максимально близких по времени измерений периодах. Здесь курсивом выделены даты, для которых производятся расчеты относительной активности ИИИ.

Таблица 19

Относительная активность ИИИ № 6 и № 10 (***относительно ИИИ № 14***)

Номер образца ИИИ	**Дата измерения**	**Активность** (Бк) гамма-спектрометр № **2**	**Площадь пика** гамма-спектрометр № **2**	**Относительная активность ИИИ** (%) гамма-спектрометр № **2**		**Относительная активность ИИИ** (%) гамма-спектрометр № **1**		**Относительная активность ИИИ** (%) радиометр РУБ-01П
		1	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	
6	13.07.04	$2,11x10^4$	130177,33			**73,863**	**77,721** *(14.06.04/05.07.04)*	
	30.07.04	$2,103x10^4$	129770	**69,728**	**69,678**			
	23.09.04	$2,09x10^4$	129217	**71,088**	**71,198**			
	01.10.04	$2,10x10^4$	129390	**71,917**	**71,803**	**75,912** *(09.06.05)*	**75,649**	**87,281** *(11.10.04)* **81,957** *(08.06.05)*
10	30.07.04	$2,66x10^4$	163847	**88,196**	**87,975**	**83,522** *(05.07.04)*	**83,385**	
	06.08.04	$2,686x10^4$	165996,3					
	23.09.04	$2,64x10^4$	163005	**89,795**	**89,815**			
	01.10.04	$2,63x10^4$	162644	**90,068**	**90,256**	**84,076** *(14.10.04)*	**84,976**	**91,123** *(11.10.04)*
14	30.07.04	$3,016x10^4$	186241	–		–		–
	23.09.04	$2,94x10^4$	181489					
	01.10.04	$2,92x10^4$	180201					

Как следует из приведенных в Табл.19 данных, рассчитанные по результатам измерений тремя различными приборами величины относительной активности, имеют

хотя и похожие, но все же существенно отличающиеся значения, поэтому для окончательных выводов о реальности изменения скорости радиоактивного распада образцов ИИИ за счет воздействий, очевидно, следует остановиться на каком-то одном методе измерения активности.

Поскольку из трех рассматривавшихся методов измерения активности образцов, подвергавшихся воздействию, наибольшая статистика имеется в измерениях их β-активности, и, кроме того, эти измерения имеют более системный характер, а разрешающая способность метода позволяет фиксировать изменения на уровне 0,5% измеряемой величины, вывод о реальности воздействия на образцы ИИИ можно сделать на основании анализа именно этих данных.

В Табл.20 представлены результаты, характеризующие динамику β-активности ИИИ по двум временным периодам за общее время исследования почти 18 месяцев.

Таблица 20

Динамика β-активности ИИИ (радиометр РУБ-01П)

Номер образца ИИИ	**Изменения параметров *β*-активности за период** (%)	**Расчетные значения по ЗРР** (%)	**Изменения параметров *β*-активности за период** (%)	**Расчетные значения по ЗРР** (%)
6	~12,5 мес. **−3,4242**	*−2,364*	~18 мес. **−4,6166**	*−3,386*
10	~11мес. **−1,3268**	*−2,083*	~17 мес. **−4,0572**	*−3,201*
14	~9 мес. **−1,8768**	*−1,708*	Данных нет	−
24	~7 мес. **−2,8284**	*−1,331*	~14,5 мес. **−5,6469**	*−2,737*
25	~7 мес. **−2,7654**	*−1,331*	~14,5 мес. **−4,1337**	*−2,737*
	воздействий не было:			
424-25	~11,5 мес. **−0,2635**	*−2,177*	~17,5 мес. **−1,9385**	*−3,294*
5	~12,5 мес. **−1,6873**	*−2,364*	~18 мес. **−1,8476**	*−3,386*

Как следует из представленных данных, изменение активности ИИИ, подвергавшихся воздействию: №№ 6, 10, 24, 25, *заметно превышает величины,* соответствующие расчетному снижению активности образцов по ЗРР. При этом следует отметить, что значения изменений активности образцов, не подвергавшихся воздействиям (№ № 424-25 и 5), значительно меньше и за период ~18 месяцев практически одинаковы.

Весьма показательными оказались результаты динамики β-активности ИИИ № 10 и № 25, приведенные ниже, в Табл.21.

Таблица 21

Динамика β-активности ИИИ № 10 и № 25 (радиометр РУБ-01П)

Номер образца ИИИ	**Начальные параметры. Активность** (c^{-1})	**Дата**	**Параметры после воздействий. Активность** (c^{1})	**Дата**	**Длительность периода** (мес.)	**Изменения активности за период** (%)	**ЗРР** (%)
10	2316,1933	*02.08.04*	2222,22	*27.12.05*	~17	**− 4,0572**	−3,201
25	2317,6041	*18.10.04*	2221,80	*29.12.05*	~14,5	**− 4,1337**	−2,737

Как видно из представленных результатов, при практическом *равенстве значений* как начальных параметров β-активности обоих ИИИ (отличие **0,0609%***)*, так и их конечных значений (отличие **0,0189%**), различие в *длительности периода составляет ~2,5 месяца.*

Разница в значениях изменений активности образцов № 10 и № 25 по ЗРР должна была составить **+0,464%**, а не **−0,0765%**. Это различие, при примерно одинаковой средней интенсивности воздействий, может быть объяснено только разным количеством воздействий на ИИИ.

Действительно, как это следует из Табл. 9, образец № 10 подвергался воздействиям **33** раза за **17** ***месяцев*** в то время как образец № 25 за **14,5** ***месяца*** подвергался воздействиям **45** раз, т.е. можно считать, что «*насыщенность воздействий»* для ИИИ №25 оказалась *выше в 1,36 раза.*

Следует заметить, что проблема несоответствия конкретных значений снижения активности, рассчитанных по ЗРР, и выявленных в результате измерений, заслуживает отдельного рассмотрения, однако, для настоящего анализа она не является принципиальной, т.к. разрешается простым переходом к использованию результатов расчета ***относительной*** активности ИИИ, что автоматически снимает этот вопрос.

В самом деле, поскольку все образцы ИИИ изготовлены по одной и той же технологии, и при их изготовлении использовался *один и тот же* раствор ^{137}CsCl, то именно ***относительная*** активность и характеризует ***изменение*** *скорости* радиоактивного распада (нулевое значение изменения относительной активности соответствует ЗРР).

В Табл.22 представлены данные, отражающие динамику ***относительной*** *активности* (относительно ИИИ № 5) подвергавшихся воздействию образцов ИИИ за весь период наблюдения (18 месяцев), а также данные изменения относительной активности образца № 424-25, на который таких воздействий не оказывалось.

Таблица 22

Относительная активность ИИИ

Номер образца ИИИ	***Относительная* активность ИИИ** (%)	**Дата**	***Относительная* активность ИИИ** (%)	**Дата**	**Период** (мес.)	***Изменение относительной* активности** (%)
6	76,324	*02.07.**04***	74,170	*27.12.**05***	~18	**− 2,153**
10	79,208	*02.08.**04***	77,628	*27.12.**05***	~17	**− 1,580**
24	65,848	*18.10.**04***	64,176	*29.12.**05***	~14,5	**− 1,672**
25	78,379	*18.10.**04***	77,613	*29.12.**05***	~14,5	**− 0,766**
воздействий не было:						
424-25	25,728	*13.07.**04***	25,834	*30.12.**05***	~17,5	**+ 0,105**

Представленные результаты достаточно убедительно свидетельствуют о *реально достигнутом искусственном ускорении радиоактивного распада для образцов ИИИ, подвергавшихся воздействию.*

4. Исследования 3-го этапа НИР

В период с января по март 2006 г. эксперименты по воздействию на образцы ИИИ проводились с применением новой камеры (СК), специально сконструированной для экспериментов в электромагните, а также устройства ИП-1М, предназначенного для воздействий «неэнергетического» характера. Всего в этот период было проведено 13

экспериментов с камерой СК и 24 – с устройством ИП-1М. Воздействиям подвергались образцы ИИИ № № 6, 10, 24, 25.

Исследования динамики активности в этот период проводились с помощью измерительного стенда, включающего радиометр РУБ-01П и гамма-детектор БДЭГ2-36 с частотомером Ч3-57. При измерениях γ-активности определялся уровень интенсивности γ-излучения за время накопления 180 секунд (усреднением по 5-ти 3-х минутным измерениям), а β-активности – так же, как и ранее: по интенсивности β-излучения за 1 с (усреднением по 150 измерениям). Всего за данный период произведено 162 цикла измерений γ-активности и около 20 циклов измерений β-активности ИИИ.

Из экспериментов по воздействиям на ИИИ в этот период следует выделить 3 воздействия на образец № 10, произведенные 19, 23 и 27 января 2006 г. с помощью новой камеры (СК), результатом которых было ***увеличение γ-активности*** образца на 0,135%, 0,974% и 0,698%, соответственно. Это в итоге привело к ***повышению*** уровня его γ-активности с 19.01.06 по 31.01.06 на **3,047**%. Данное изменение активности ИИИ № 10 имело *необратимый* характер: несмотря на 4 последующих воздействия в период с 31.01.06 по 1.03.06 (2 - в СК и 2 - в ИП-1М) итоговое снижение относительной γ-активности было очень малым - всего на 0,192%.

(В дальнейшем, при теоретическом анализе, выяснилось, что результатом упомянутых воздействий 19-27.01.06 оказалось значительное изменение параметров, характеризующих структуру межатомных связей ^{137}Cs у данного образца).

В Табл.23 представлены результаты исследований изменений *относительной* β- и γ-активности образцов ИИИ в 1-м квартале 2006 г. (с 27.12.05 по март 2006 г.).

Таблица 23

Изменение *относительной* активности ИИИ за 3 месяца (2006 г.)

Номер ИИИ	**Даты**	**Период** (мес)	**Изменение** β-активности (%)	**Изменение** γ-активности (%)	**Количество воздействий на ИИИ**
6	с 27.12.05 г. по 20.03.06 с 12.01.06 г. по 13.03.06	~3 ~3	**– 0,77**	**+ 0,09**	**2**
10	с 27.12.05 г. по 16.03.06 с 12.01.06 г. по 30.03.06	~2,5 ~2,5	**– 1,42**	**+ 1,37**	**10**
24	с 29.12.05г. по 17.03.06 с 12.01.06 г. по 31.03.06	~2,5 ~2,5	**– 0,15**	**+ 0,33**	**13**
25	с 29.12.05г. по 16.03.06 с 12.01.06 г. по 29.03.06	~2,5 ~2,5	**+ 0,09**	**+ 0,063**	**9**

В Табл.24 представлены результаты исследований изменений ***относительной β-активности*** образцов ИИИ №№ 6, 10, 24 за период наблюдений с *июля 2004 г. по март 2006 г.*

Таблица 24

Изменение *относительной* β-активности ИИИ (июль 2004 г. - март 2006 г.)

Номер ИИИ	**Даты**	**Длительность периода**	**Изменение *относительной* β-активности (%)**

6	с 2.07.04 по 20.03.06	~21 мес	**– 2,456**
10	с 2.08.04 по 16.03.06	~19,5 мес	**– 2,96**
24	с 18.10.04 по 17.03.06	~17 мес	**– 1,863**

Приведенные данные наглядно свидетельствуют об изменении скорости радиоактивного распада образцов ИИИ № № 6, 10, 24, обусловленном воздействиями на них.

Однако, достигнутая в этих экспериментах эффективность такого искусственного ускорения радиоактивного распада *весьма низка*, что, очевидно, обусловлено невысокой *эффективностью применявшегося метода воздействия.*

5. Итоги проведенных исследований

В период с апреля 2004 г. по март 2006 г. выполнен цикл исследований, связанных с отработкой методов измерения активности радиоактивных изотопов, обеспечивающих высокую точность измеряемых параметров; разработаны, изготовлены и испытаны различные модификации устройств для осуществления влияния на скорость распада радионуклидов, проведены многочисленные эксперименты по воздействию на образцы ИИИ, опробованы различные режимы воздействий.

Результатом выполненных исследований явилось подтверждение возможности воздействия на течение процессов радиоактивного распада радиофизическими методами.

6. Заключение

При выполнении данной НИР, помимо экспериментов, был выполнен большой объем теоретических исследований, обеспечивший наработку базы новых знаний о принципах структуризации вещества, организации связей на разных уровнях взаимодействия энергий, взаимодействия энергетических и информационных матриц и программ, а также и об основах устройства мироздания.

В последующих публикациях будет уделено внимание и этой части исследований.

Основываясь на полученных результатах и разработанных представлениях о физических эффектах, проявлявшихся при проведении экспериментов, можно сделать вывод, что в рассматриваемом периоде имели место три различных механизма воздействия на динамику процесса радиоактивного распада, при этом взаимодействие с процессом было не только на *«энергетическом»* но и (для двух механизмов) - на «*информационном*» уровне. Об этом свидетельствует как относительно малая энергетика самого процесса воздействия, так и его низкая эффективность, т.к. для достижения высокой эффективности при «информационных воздействиях», в отличие от «энергетических», требуется особая точность выполнения ряда конкретных условий. Типичным примером воздействий такого рода, очевидно, следует считать любое резонансное явление.

В заключение авторы выражают глубокую благодарность безвременно и трагически ушедшему **Михаилу Ивановичу Бершадскому**, искреннему энтузиасту и

активному участнику нового научного направления, стараниями и поддержкой которого оказалось возможным выполнение данной НИР.

Авторы искренне благодарят участников НИР – В.А. Киссу и Н.А. Иванова, внесших свой весомый вклад в выполнение данной работы.

Литература

1. С.Э. Шноль, Т.А. Зенченко и др. УФН, 2000, т. 170, № 2, с.214-218. С.Э..
2. Ю.А. Бауров, Ю.Г. Соболев, В.Ф. Кушнирук и др. ФМР, 2000, № 1, с.1-7.
3. А.Г. Пархомов, Е.Ф. Макляев ФМР, 2004, №1.
4. И.А. Мельник Изв. вузов. Физика. 2004, №5, с.19-26.
5. И.А. Мельник. Отклик радиоактивного распада на дистанционное воздействие вращающихся объектов. Квантовая Магия, т .4, вып. 3, стр.3132-3146, 2007.
6. «Отчет о результатах поисковой научно-исследовательской работы по теме «Повышение потока интенсивности поля в локальной области». НВЦ «Блок-4». Киев. 2002.
7. Патент США: US 2004/0238366 A1, публ.02.12.2004.
8. А.Е. Акимов, Г.И. Шипов Сознание, физика торсионных полей и торсионные технологии. Сознание и физическая реальность. М. 1996. Т. 1, № 1.
9. Н.Г. Гусев, В.П. Машкович, Б.В. Вербицкий Радиоактивные изотопы как гамма-излучатели. Атомиздат. М. 1964.
10. С.С. Огородник Методика измерения параметров радиоактивных источников в процессе исследований по теме «К». ЗАО «МАВТ». Киев. 2004.
11. А. Абрагам. Ядерный магнетизм. ИЛ. М.1963.
12. А.А. Моисеев, В.И. Иванов Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене. Энергоатомиздат. М. 1984.
13. Н.Г. Гусев, П.П. Дмитриев Квантовые излучения радиоактивных нуклидов. Атомиздат. М. 1977.