

поперечных значений интенсивности может приводить в нашей задаче к ошибке восстановления до 400%. Поэтому был произведен ряд машинных экспериментов по сравнительному изучению влияния систематической ошибки в исходных данных на результаты восстановления  $\varepsilon(r)$  разными методами. Если ввести коэффициент усиления ошибки, связанный со систематическим сдвигом  $\gamma = \Delta\varepsilon/\Delta J$ , где  $\Delta\varepsilon$  есть разность (в %) пересчетов функций  $J(x)$  со смещением и без него, а  $\Delta J$  есть сдвиг для  $J(x)$  (также в %), то расчеты дают для  $\gamma$  в методах Боккастена и статрегуляризации соответственно значения 5 и 3.5. Таким образом, метод статрегуляризации не только помехоустойчив, но и несколько слабее реагирует на систематическую ошибку во входных данных.

Рассмотренные в данной работе задачи являются еще одной иллюстрацией больших возможностей методов регуляризации при решении широкого круга обратных задач оптики и спектроскопии [11, 12].

### Литература

- [1] С. И. Крылова, Л. А. Луизова, А. Д. Хахаев. *Опт. и спектр.*, 37, 559, 1974.
- [2] W. Braun. *Rev. Sci. Instr.*, 36, 802, 1965.
- [3] K. Bockasten. *J. Opt. Soc. Am.*, 51, 943, 1961.
- [4] O. H. Nestor, H. N. Olsen. *SIAM review*, 2, 200, 1960.
- [5] Л. Т. Ларькина. Сб. «Применение плазматрона в спектроскопии», 17. Изд. «Илим», Фрунзе, 1970.
- [6] А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. Методы решения некорректных задач. Изд. «Наука», М., 1974.
- [7] В. Ф. Турчин, В. П. Козлов, М. С. Малкевич. *Усп. физ. наук*, 102, 345, 1970.
- [8] В. Ф. Турчин, Л. С. Туровцева. *Опт. и спектр.*, 36, 280, 1974.
- [9] В. В. Пикалов, Н. Г. Преображенский. *Физ. гор. и взрыва*, № 6, 923, 1974.
- [10] M. Kock, J. Richter. *Annal. Phys. (DDR)*, 24, 30, 1969.
- [11] С. Л. Изотова, Н. Г. Преображенский, Б. З. Тамбовцев, М. С. Фриш. *Опт. и спектр.*, 38, 842, 1975.
- [12] Н. Г. Преображенский. *Nucleonika*, 20, 429, 1975.

Поступило в Редакцию 20 октября 1975 г.

УДК 539.184

## ВЛИЯНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ ЖИЗНИ МЕТОДОМ ВРЕМЕННОГО АНАЛИЗА

С. А. Багаев, В. Б. Смирнов и М. П. Чайка

Определение времени жизни возбужденных состояний атомов методом многоканального временного анализа [1] основано на установлении закона изменения во времени интенсивности излучения ансамбля атомов. Присутствие внешних магнитных полей (лабораторного, нескомпенсированного земного и т. д.) может существенно изменить вид наблюдаемого закона спада интенсивности [2]. Это является следствием проявления интерференции когерентно возбужденных состояний (рис. 1, кривая  $\theta$ ). Необходимо отметить, что при малых полях наблюдаемый сигнал может быть практически неотличим от экспоненты, однако определенная из него постоянная распада может отличаться от истинной [2].

В настоящей работе было экспериментально изучено влияние слабого магнитного поля (порядка земного) на распад возбужденных состояний атомов HeI. Излучение ансамбля атомов изучалось в условиях, типичных для установок временного анализа: импульсное возбуждение газа в электронной пучке и выделение наблюдаемой линии монохроматором с оптической осью, ориентированной перпендикулярно электронному пучку. Канал наблюдения не обладал поляризующими свойствами. Поскольку целью данной работы было изучение влияния магнитного поля на наблюдаемый сигнал спада интенсивности, на область возбуждения газа накладывалось контролируемое магнитное поле. Оно имитировало лабораторное поле. Истинное лабораторное поле было скомпенсировано. Исследовался случай, когда контролируемое магнитное поле было ориентировано перпендикулярно как направлению наблюдения, так и пучку электронов, что соответствует максимальному искажению сигнала. Измерения проводились на линии 438.8 нм (переход  $2^1P_1-5^1D_2$ ) при давлении газа  $1 \cdot 10^{-2}$  мм рт. ст. и энергии электронов 30 эВ. Длительность возбуждающего импульса составляла 10 нс. Точность эксперимента позволяла следить за спаданием интенсивности на протяжении времени, в 7—8 раз большем среднего времени жизни уровня. Исследования вида спа-

данные интенсивности в данных экспериментальных условиях показали, что заметные отступления от чистой экспоненты наблюдаются при полях, больших 2 Гс. При  $H \approx 1$  Гс вид распада практически не отличается от экспоненты (кривая *a* на рис. 1 и 2). Однако вычисленное по этой экспоненте время жизни обычным способом, т. е. без учета влияния магнитного поля, составляет  $53 \pm 2$  нс, что существенно меньше времени жизни

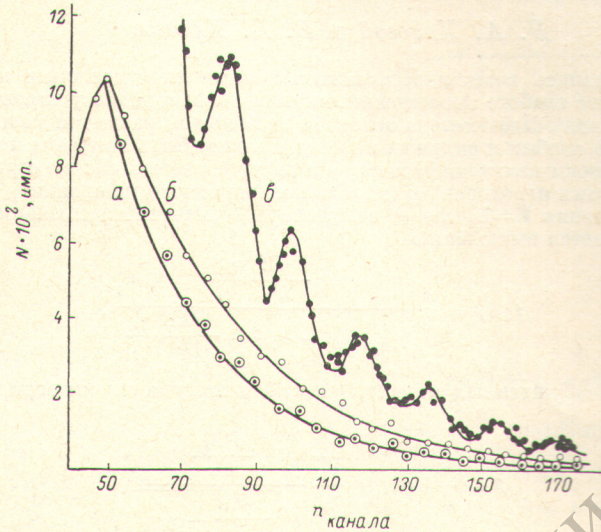


Рис. 1.

от уровня, измеренного в отсутствие поля по неискаженной кривой  $62 \pm 2$  нс (кривая *b* на рис. 2). Связанное с этим отклонение в измерении постоянной распада оказалось равным  $\Delta\tau/\tau = 16\%$ , что хорошо согласуется с теоретическими оценками [2]. С увеличением поля эта ошибка еще более возрастает. При полях  $> 2$  Гс в наших экспериментальных условиях начинает проявляться эффект биений, и сигнал ощутимо отличается

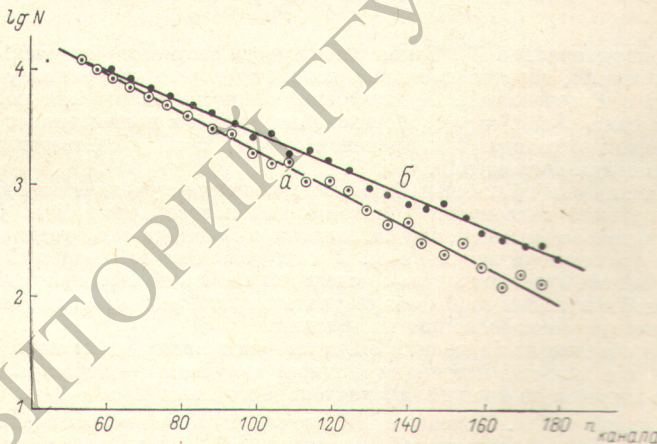


Рис. 2.

от экспоненты. Однако при обычной точности, с которой сделано большинство работ (распад прослеживается в течение времени, равном 3—4 средним временам жизни), даже при таких полях сигнал можно принять за экспоненту и при этом сделать еще большую ошибку в определении константы распада.

В работе [2] сформулированы условия, в которых искажения законов распада минимальны. Не исключено, что рассмотренные эффекты обуславливают некоторую часть расхождений в данных различных авторов при определении радиационных времен жизни методом многоканального временного анализа.

#### Литература

- [1] W. R. Bennett, Jr., A. Javan, E. A. Ballik. Bull. Am. Phys. Soc., II, 5, 196, 1960.  
 [2] Э. И. Иванов, М. П. Чайка. Опт. и спектр., 29, 440, 1970.

Поступило в Редакцию 18 ноября 1975 г.