

РАЗДЕЛЕНИЕ ТРЕХИМПУЛЬСНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ЭХА И ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ

А.М.Петросян, Ю.Н.Веневцев

Получено прямое экспериментальное доказательство существования динамического трехимпульсного электроакустического эха. Предложен метод выделения его в чистом виде.

В [1, 2] было сообщено о наблюдении трехимпульсного электроакустического (поляризационного) эха с временами релаксации T_1 , существенно превосходящими времена затухания звука. При этом было замечено, что при увеличении времени подачи третьего импульса (T), амплитуда трехимпульсного эха сначала спадает по экспоненте, а затем переста-

ет зависеть от момента подачи третьего импульса. Авторы [3] предложили сигнал трехимпульсного эха, зависящий от T , называть динамическим, а независящий от T — статическим или записью.

В настоящей работе на основе способа стирания записи, предложенного в работе [4], получено прямое экспериментальное доказательство существования двух механизмов, приводящих к возникновению трехимпульсного электроакустического эха и предложен метод выделения из трехимпульсного эха чистого динамического эха без записи. Эксперимент выполнен на импульсном когерентном спектрометре ядерного квадрупольного резонанса ИСП-1 при комнатной температуре.

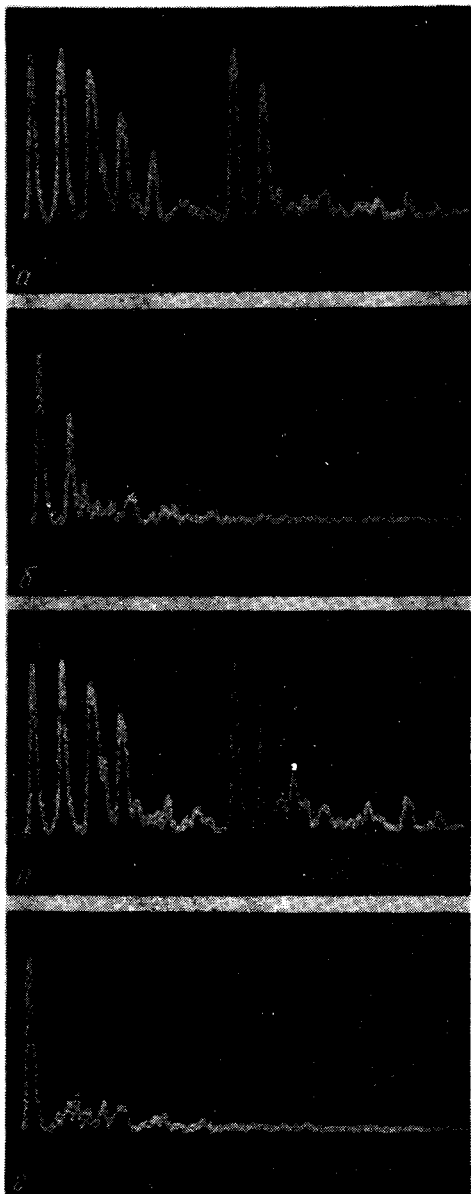


Иллюстрация эксперимента, доказывающего существование динамического трехимпульсного эха и записи: *а* — подача трех импульсов в момент времени 0 , τ , T приводит к возникновению двухимпульсного $(n + 1)\tau$ и трехимпульсного $T + n\tau$ эха; *б* — считывающий импульс воспроизводит запись $T + \tau$; *в* — фаза второго импульса сдвинута на 180° по отношению к фазе второго импульса случая *а*, после третьего импульса возникает динамическое трехимпульсное эхо; *г* — считывающий импульс поданный через несколько секунд после предыдущих трех импульсов подтверждает отсутствие записи. Образец CsBrO_3 . Амплитуды и частоты заполнения (~ 9 МГц) всех импульсов одинаковы

Сущность способа стирания записи состоит в осуществлении на заданной частоте повторной записи, но с противоположной фазой. Для осуществления записи с противоположной фазой необходимо подать на образец пару импульсов с той же частотой заполнения и интервалом между ними, как и у записываемых импульсов, но с измененной на 180° фазой второго импульса [4].

Этот способ стирания использован нами для доказательства существования двух механизмов возникновения трехимпульсного эха. Эксперимент иллюстрируется рисунком . Подадим на образец три импульса в моменты времени θ , τ и T , где $\tau < T_2$, T_2 — время релаксации двухимпульсного эха, а T выбирается из интервала, в пределах которого наблюдается спад трехимпульсного эха. После второго и третьего импульсов возникают сигналы двух- и трехимпульсного эха (рис. а). Считывающий импульс, поданный через определенное время, воспроизводит записанный сигнал (рис. б). Подадим теперь еще три импульса с теми же интервалами, как и в первой тройке, однако фазу второго импульса изменим на 180° по сравнению с фазой второго импульса первой тройки. В результате действия первых двух импульсов второй тройки происходит стирание записи [4]. Если бы трехимпульсное эхо являлось результатом действия лишь статического механизма записи, а первоначальный спад его являлся некоторым его свойством, то после третьего импульса второй тройки не должно было быть никакого сигнала эха. Если же трехимпульсное эхо является результатом действия двух механизмов (статического и динамического), то после третьего импульса должен возникнуть сигнал эха, являющийся по своей природе чисто динамическим. При увеличении времени подачи считывающего импульса амплитуда этого эха должна стремиться к нулю. Результаты эксперимента (рис. в и г) однозначно указывают на существование двух механизмов возникновения трехимпульсного эха. Этот эксперимент может служить методом разделения динамического и статического эха и представляет интерес для понимания природы и дальнейшего исследования электроакустического эха.

Более подробно результаты наших исследований и обсуждение механизма возникновения статического эха будут сообщены в отдельной статье.

Физико-химический институт
им. Л.Я.Карпова

Поступила в редакцию
22 ноября 1978 г.

Литература

- [1] С.Н.Попов, Н.Н.Крайник, Г.А.Смоленский. Письма в ЖЭТФ, 21, 543, 1975.
- [2] Я.Я.Асадуллин, В.М.Березов, В.Д.Корепанов, В.С.Романов. Письма в ЖЭТФ, 22, 285, 1975.
- [3] С.Н.Попов, Н.Н.Крайник, Г.А.Смоленский. ЖЭТФ, 69, 974, 1975.
- [4] А.Ф.Волков, А.М.Петросян, Ю.Н.Веневцев, В.С.Бондаренко. Авт. свид. 624289. Булл. изобр. №34, 167, 1978.