

Если сам факт наличия невязности в метеорном радиоканале по результатам двух экспериментов можно считать достоверно установленным, то его количественная оценка и сопоставление с результатами моделирования требуют дальнейшего развития. Так, из-за недостаточной статистической обеспеченности не удалось выявить различий распределения скорости изменений разностной фазы в дневных и ночных метеорных эхо, когда величина эффекта Фарадея существенно различна. Существует значительное количество фазовременных зависимостей радиоэхо, плохо согласующихся с результатами модельного рассмотрения. Для оценки влияния амплитудной невязности метеорного радиоканала на характеристики адаптирующихся систем связи необходимы более точные измерения амплитуды эхо - сигнала. Все вышесказанное указывает на необходимость дальнейшего изучения невязности метеорного радиоканала экспериментальными и теоретическими методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров В. В., Хузяшев Р. Г., Плеухов А. Н. //Изв. вузов. Радиофизика. 1984. Т. 27. № 8. С. 1075.
2. Сидоров В. В., Хузяшев Р. Г. //Изв. вузов. Радиофизика. 1984. Т. 27. № 5. С. 661.
3. Сидоров В. В., Курганов А. Р., Плеухов А. Н. и др. //Метеорное распространение радиоволн. - Казань: Гос. ун-т, 1981. № 17. С. 30.
4. Сидоров В. В., Базлов А. Е., Мерзакреев Р. Р. и др. //Материалы итоговой научной конференции КГУ за 1988 г. - Казань: Гос. ун-т, 1990. С. 24.
5. Пермяков В. А., Сидоров В. В., Хузяшев Р. Г. //Изв. вузов. Радиофизика. 1988. Т. 31. № 12. С. 1431.

Казанский государственный университет

Поступила в редакцию
2 апреля 1991 г.

УДК 539.143.43

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОДНОИМПУЛЬСНОГО ЭХО В ДВУХИМПУЛЬСНОЕ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ФОРМЫ ВОЗБУЖДАЮЩЕГО ИМПУЛЬСА

Г. Г. Федорук, В. И. Цифринович, А. Д. Тарасевич

Отклик хановской системы на воздействие радиочастотного (РЧ) импульса в условиях неоднородного уширения линии магнитного резонанса имеет ряд особенностей, зависящих от соотношения между параметрами возбуждающего импульса и системы. В частности, когда амплитуда прямоугольного РЧ импульса γh (γ -гиромагнитное отношение) много меньше ширины неоднородной линии σ , сигнал свободной индукции при резонансном возбуждении и большой длительности импульса ($\tau \gg \sigma^{-1}$, τ - длительность импульса) имеет осциллирующий характер и затухает через промежуток времени τ после окончания импульса [1]. В работах [2,3] показано, что, если возбуждающий резонансный импульс имеет выступы, амплитуда которых превосходит амплитуду импульса (рис. 1), в системе формируется сигнал одноимпульсного эха (ОЭ). В этом случае при малых площадях импульса $\theta = \gamma h \tau$ амплитуда сигнала [2]

$$A - h_p^3 [3\tau_p^2 - 4(t - \tau - \tau_p/2)^2 + 6(h/h_p)(t - \tau - \tau_p)^2]. \quad (1)$$

Здесь время t отсчитывается от конца второго выступа. Выражение (1) справедливо в области $\tau < t < \tau + \tau_p$ и получено при выполнении следующих условий:

$$\sigma^{-1} \ll \tau, \quad \tau_p \ll (\gamma h)^{-1}, \quad (\gamma h_p)^{-1}. \quad (2)$$

При $h = h_p$ формула (1) описывает монотонно спадающий сигнал свободной индукции:

$$A \sim h_p^3 (t - \tau - 2\tau_p)^2. \quad (3)$$

Когда $h/h_p < 1/3$, на "хвосте" сигнала свободной индукции появляется 0Э с максимумом при $t = \tau + \tau_p (h_p - 3h)/(2h_p - 3h)$. При дальнейшем уменьшении h 0Э плавно переходит в двухимпульсное эхо. Экспериментальное наблюдение этой трансформации является целью настоящей работы.

Для исключения влияния взаимодействий между спинами исследования проводились на известной хановской системе - протонах в воде. Неоднородное уширение линии ЯМР создавалось управляемым градиентом магнитного поля. На образец подавался резонансный импульс с короткими прямоугольными выступами. Фазовые искажения вблизи фронтов имели малую длительность и не влияли на процесс формирования 0Э. Использовалось фазочувствительное детектирование сигналов и их последующее когерентное цифровое суммирование. На рис. 2 приведены сигналы, зарегистрированные по каналу поглощения при последовательном уменьшении амплитуды импульса и фиксированной амплитуде выступов h_p . Видно, что при $h/h_p = 0,34$ ($\theta = 2\pi$) отчетливо проявляется сигнал 0Э. С уменьшением h этот сигнал принимает более симметричную форму, а положение его максимума при этом практически не изменяется. Уменьшение h/h_p до 0,1 сопровождается увеличением амплитуды 0Э, а при дальнейшем уменьшении h сигнал эха почти не изменяется и трансформируется в обычное двухимпульсное эхо. Таким образом, качественное поведение наблюдаемого сигнала соответствует результатам теоретического расчета, хотя условия (2) в наших экспериментах

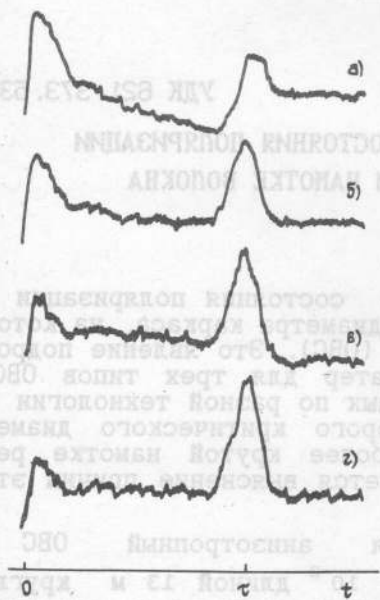


Рис. 2.

не выполнялись.

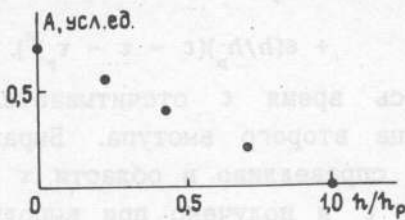


Рис. 3.

Отметим, что при меньших площадях импульсов зависимость $A(h)$ близка к линейной (рис. 3). Интенсивность суммарного сигнала ЯМР здесь практически не зависит от h ; уменьшение амплитуды эха с ростом h происходит в основном за счет усиления сигнала свободной индукции, на фоне которого наблюдается ОЭ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Schenzle A., Wong N.C., Brewer R.G. // Phys. Rev. A. 1980. V. 21. N 4. P.887.
2. Цифринович В.И. Расчет сигналов эха. - Новосибирск: Наука, 1986. 112 с.
3. Кузьмин В.С., Рутковский И.З. и др. Световое эхо и пути его практических применений. Тезисы докл. - Куйбышев, 1989. с. 107.

Институт физики СО АН России,
Научно-исследовательский институт
прикладных физических проблем
при Белорусском университете

Поступила в редакцию
4 декабря 1990 г.

УДК 621.373.535:8

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРА СОХРАНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ В АНИЗОТРОПНЫХ СВЕТОВОДАХ ПРИ НАМОТКЕ ВОЛОКНА

Г. Б. Малькин

Как известно, параметр сохранения состояния поляризации (h -параметр [1]) возрастает при уменьшении диаметра каркаса, на который намотан одномодовый волоконный световод (ОВС). Это явление подробно изучено в [2] и носит одинаковый характер для трех типов ОВС с сильным двулучепреломлением, изготовленных по разной технологии и с различными типами оболочек: до некоторого критического диаметра величина h остается неизменной, при более крутой намотке резко возрастает. Целью настоящей работы является выяснение причин этого явления.

Нами экспериментально изучался анизотропный ОВС с двулучепреломлением $\Delta n = 1,3 \cdot 10^{-5}$ и $h = 10^{-2}$ длиной 13 м круглого сечения в оболочке из полиамида. Выбор такого волокна не случаен: с одной стороны, оно сравнительно хорошо поддерживает линейную поляризацию излучения на длине 20 - 40 м, а с другой стороны, уже при намотке на диаметр $D = 14$ мм наведенное двулучепреломление $\beta_{\text{нав}} = 1,34 \cdot 10^6 d/D^2$ [3] (где $\beta = 2\pi\Delta n/\lambda$, d - диаметр волокна без оболочки, для исследуемого волокна составлял 125 мкм, λ - длина