

УДК 535.218

СВЕТОИНДУЦИРОВАННОЕ НАМАГНИЧИВАНИЕ ПАРОВ РУБИДИЯ

Р. Е. МОВСЕСЯН, А. М. ХАНБЕКЯН

Институт физических исследований АН АрмССР

(Поступила в редакцию 14 февраля 1986 г.)

Выделена и исследована компонента ЭДС, обусловленная изменением магнитного потока из-за макроскопического намагничивания паров под действием лазерного излучения. Исследование температурной зависимости величины полученной магнитной компоненты ЭДС при постоянной плотности паров рубидия показало, что величина сигнала уменьшается с повышением температуры. Магнитная компонента сигнала линейно зависит от интенсивности возбуждающего излучения и не зависит от его поляризации. Внешнее продольное магнитное поле, независимо от направления, уменьшает величину сигнала.

В ряде работ [1—3] при взаимодействии лазерного излучения с парами щелочных металлов на приемной катушке, намотанной на кювету с парами, в течение лазерного импульса была зарегистрирована ЭДС. С одной стороны, ЭДС на приемной катушке может возникнуть при изменении магнитного потока через сечение катушки, возникающего из-за макроскопического намагничивания среды под действием лазерного излучения. С другой стороны, лазерное излучение ионизирует среду, и ЭДС может быть связана с повышением потенциала приемной катушки, вызванным электрическим полем разделения зарядов в слабоионизованном газе. В разных условиях эксперимента один из механизмов будет доминировать, однако метод регистрации ЭДС, примененный в предыдущих работах, не давал возможности однозначно определить природу возникновения сигнала.

Целью настоящей работы было выделение и исследование компоненты ЭДС, обусловленной изменением магнитного потока, и выяснение основной причины возникновения ЭДС при взаимодействии лазерного излучения с парами рубидия.

Пары рубидия возбуждались параллельным пучком излучения рубинового ОКГ с мощностью ~ 10 МВт/см² и длительностью ~ 25 нс. Атомарные пары рубидия находились в кювете с отростком, которая давала возможность менять плотность и температуру паров независимо друг от друга. Исследуемые сигналы с приемной катушки подавались на широкополосный осциллограф через специальный разделительный трансформатор с заземленной средней точкой первичной обмотки [4].

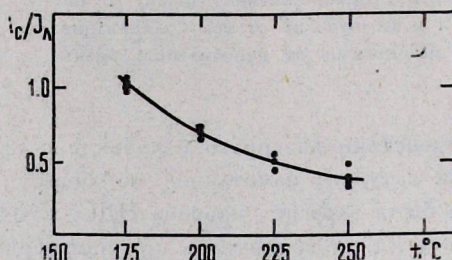
ЭДС, индуцированная в приемной катушке в результате изменения магнитного потока, вызовет токи, протекающие в одном и том же направ-

лении по первичной катушке. В этом случае во вторичной обмотке трансформатора будет зарегистрирован сигнал.

При повышении потенциала на приемной катушке по первичной обмотке трансформатора будут протекать противоположные по направлению токи. В этом случае сигнал со вторичной обмотки будет отсутствовать.

Эксперименты, проведенные с разделительным трансформатором, показали, что при возбуждении паров рубидия лазерным излучением со второй обмотки трансформатора поступает сигнал. Сравнение формы сигналов, полученных с разделительным трансформатором и без него, показало, что наблюдаемые сигналы ЭДС существенно не отличаются друг от друга.

Исследование температурной зависимости величины полученной магнитной компоненты ЭДС при постоянной плотности паров рубидия показало, что величина сигнала уменьшается с повышением температуры (см. рисунок). Магнитная компонента сигнала линейно зависит от интенсивности возбуждающего излучения и не зависит от его поляризации. Внешнее продольное магнитное поле (~ 120 Э), независимо от направления, уменьшает величину сигнала.



Зависимость величины ЭДС (в относительных единицах) от температуры при постоянной ($n = 3 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$) плотности атомов рубидия. Максимальная величина сигнала ЭДС — 2,5 мВ.

Полученные данные совпадают с результатами работы [3], где исследования проводились без разделительного трансформатора. Следовательно, возникновение ЭДС в приемной катушке в основном связано с намагничиванием паров рубидия под действием лазерного излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Movsesyan M. E., Efthimiopoulos T. Optics Lett., 5, 471 (1980).
2. Мовсесян М. Е. Изв. АН СССР, сер. физ., 45, 2227 (1981).
3. Мовсесян М. Е., Мовсесян Р. Е., Ханбекян А. М. Квантовая электроника, 12, 2486 (1985).
4. Коробкин В. В., Серов Р. В. Письма в ЖЭТФ, 4, 103 (1966).

ՌՈՒԲԻԴԻՈՒՄԻ ԳՈՂՈՐՇԻՆԵՐԻ ՄԱԳՆԵՍԱՑՈՒՄԸ ԼՈՒՅՄԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՄԲ

Ռ. Ե. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ, Ա. Մ. ԽԱՆԲԵԿՅԱՆ

Առանձնացված է ռուբիդիումի զոլորշիների հետ լազերային ճառագայթի փոխազդեցության հետևանքով առաջացած էլեմի-ի մագնիսական բաղադրիչը, որը պայմանավորված է մագնիսական հոսքի փոփոխությամբ: Ուսումնասիրված է նրա կախումը զոլորշիների ջերմաստիճանից, լազերային ճառագայթի ինտենսիվությունից և արտաքին հաստատուն մագնիսական դաշտից:

LIGHT-INDUCED MAGNETIZATION OF Rb-VAPOUR

R. E. MOVSESYAN, A. M. KHANBEKYAN

The component of EMA-signal due to the variation of magnetic flux caused by macroscopic magnetization of Rb-vapour under laser radiation was separated and studied. The investigation of temperature dependence of the magnetic component of EMA shows that for constant density of rubidium vapour the magnitude of the signal decreases with the increase in temperature.