



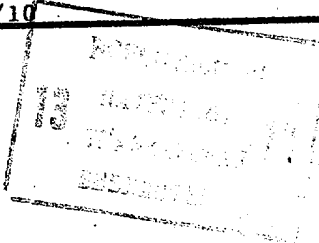
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

№ SU (11) 1061015 A

3(5D) G 01 N 24/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3285441/18-25

(22) 09.02.81

(72) Д.П.Ерчак, И.З.Рутковский,
В.Ф.Стельмах и Г.Г.Федорук

(71) Научно-исследовательский ин-
ститут прикладных физических проб-
лем им. академика А.Н.Севченко

(53) 538.69.083 (088.8)

(56) 1. Вонсовский С.В. Магнетизм
микрочастиц. М., "Наука", 1973,
с. 425-426.

2. Альтшуллер С.А., Козырев Б.М.
Электронный парамагнитный резонанс
элементов промежуточных групп. М.,
"Наука", 1972 с. 81-86 прототип.

(54) (57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПИНА
ПАРАМАГНИТНЫХ ЦЕНТРОВ с помощью сиг-
налов магнитного резонанса, от л и ч
а ю щ и с я тем, что, с целью

упрощения измерений при плохом раз-
решении спектров магнитного резо-
нанса, измеряют частоты нестационар-
ных осцилляций при одной и той же
величине радиочастотного поля для
центров со спином, равным 1/2, и
исследуемых центров, а величину из-
меряемого спина I определяют из вы-
ражения

$$J = \frac{1}{2} \left(\frac{\Omega_1}{\Omega_{1/2}} \right)^2 \left(\frac{\xi_{1/2}}{\xi_1} \right)^2,$$

где Ω_1 и $\Omega_{1/2}$ - частоты нестационар-
ных осцилляций для
исследуемых центров
и центров со спином,
равным 1/2;

ξ_1 и $\xi_{1/2}$ - соответствующие им
 ξ - факторы.

№ SU (11) 1061015 A

Изобретение относится к радиоспектроскопии и может быть использовано для определения природы и свойств парамагнитных центров.

Известен способ определения спина центров с помощью магнитного резонанса, заключающийся в записи спектра электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) излучаемого объекта и установлении спина по числу компонент спектра [1].

Однако использование данного способа резко усложняется при определении спина парамагнитных центров в веществах, содержащих несколько типов центров.

Наиболее близким к предлагаемому является способ определения спина парамагнитных центров с помощью сигналов магнитного резонанса, основанный на анализе структуры многокомпонентных разрешенных спектров ЭПР в веществах с несколькими типами парамагнитных центров, спин одного из которых неизвестен. По данному способу после записи спектра ЭПР анализируют число компонент спектра изучаемого центра, исключая компоненты известных. Этим способом значение спина определяется косвенно, посредством сопоставления экспериментально наблюдаемого спектра с рассчитанным теоретически [2].

Однако в ряде случаев его применение становится затруднительным, например, если в образце имеется несколько типов центров, линии магнитного резонанса которых попадают в один спектральный интервал и перекрываются друг с другом, или же в случае центров с малыми величинами тонкого расщепления. Кроме того, данный способ не позволяет определить спин центров, находящихся в немонокристаллической матрице.

Целью изобретения является упрощение измерений при плохом разрешении спектров магнитного резонанса.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу определения спина парамагнитных центров с помощью сигналов магнитного резонанса, измеряют частоты нестационарных осцилляций при одной и той же величине радиочастотного поля для центров со

спином, равным $1/2$, и исследуемых центров, а величину измеряемого спина I определяют из выражения

$$J = \frac{1}{2} \left(\frac{\Omega_1}{\Omega_{1/2}} \right)^2 \left(\frac{\xi_{1/2}}{\xi_1} \right)^2,$$

где Ω_1 и $\Omega_{1/2}$ — частоты нестационарных осцилляций для исследуемых центров и центров со спином, равным $1/2$;

ξ_2 и $\xi_{1/2}$ — соответствующие им ξ — факторы.

Так как осцилляции наблюдаются в фиксированной точке спектра и их частота при фиксированном радиочастотном поле зависит лишь от величины спина, регистрируя осцилляции в различных точках плохо разрешенного спектра можно разделить центры с различными величинами спина и определить его значение.

Пример. Образец облученного нейтронами кремния, содержащий одновременно РЗ и Р6-центры, помещают в измерительный резонанс спектрометра, обеспечивающий регистрацию сигналов ЭПР во временном масштабе. Нестационарные осцилляции сигналов ЭПР наблюдались после скачкообразного установления резонансных условий для фиксированной точки спектра изменением поляризуемого магнитного поля на величину $\sim 1\text{Э}$ за $0,1$ мкс. Частоты осцилляций Р6 (спин $1/2$) и РЗ-центров, измеренные при одинаковой СВЧ мощности (~ 30 мВт), составляют $0,45$ и $0,64$ МГц соответственно. С учетом того, что в рассматриваемом случае $\xi_1/\xi_{1/2} \approx 1$, по приведенному выражению получаем $I \approx 1$, что находится в согласии с величиной спина, определенной по известному способу.

Использование изобретения позволяет упростить измерения спина парамагнитных центров, а также осуществить прямое определение величины спина в том числе и для образцов с плохим разрешением спектра магнитного резонанса, что значительно облегчает изучение природы и свойств парамагнитных центров.

Составитель В.Майоршин

Редактор Т.Митейко

Техред В.Далекорей

Корректор В.Бутяга

Заказ 10030/45

Тираж 873

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4