$$\overline{W_l}(E_l\sigma_l)=\frac{J_0^2\left(\frac{A}{w}\right)\Omega^2}{\omega_1^4}e^{\frac{-\omega_1}{T}}\sum_q\gamma_{ql}^4\left[\cosh\left(\frac{E_l}{T}\right)-\sigma_l\sinh\left(\frac{E_l}{T}\right)\right]+b\ ,\qquad(4)$$

где $\omega_1=\omega(q_1)$ соответствует частоте фононов, при которой спин-фононная связь максимальна, а константа b связана исключительно с влиянием внешнего излучения.

Подобные результаты были получены Букхеддаденым и коллегами [2] феноменологически.

В данной работе предложено описание взаимодействия внешней электромагнитной волны со спин-кроссоверной системой. За основу брался Изинго-подобный гамильтониан для двухуровневой системы псевдо-спинов спин-активной части, включающий туннельные эффекты, фононы, взаимодействие между фононами и псевдоспинами, а также «продольное» взаимодействие с внешним полем. На основе предположения о слабости туннельных эффектов было получено основное кинетическое уравнение Глауберовского типа. Для области низких температур было получено выражение для частоты перехода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Decurtins, S. Light-induced excited-spin-state trapping in iron(II) spin-crossover systems. Optical spectroscopic and magnetic susceptibility study / S. Decurtins, P. Gütlich, K. M., Hasselbach, A. Hauser // Inorg. Chem. – 1985. – № 24. – P. 2174–2178.
2. Boukheddaden, K. Dynamical model for spin-crossover solids. II. Static and dynamic effects of light in the mean-field approach / K. Boukheddaden, I. Shteto, B. Hôo, F. Varret // Phys. Rev. B. – 2000. – Vol. 62, № 22. – P. 14806–14817.

Ковалева В. А.[1], Скиба А. Н.[2]

УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

(г. Гомель, Беларусь)

E-mail: [1]vika.kovalyova@rambler.ru, [2]alexander.skiba49@gmail.com

УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ ВЫДЕЛЕННАЯ НОРМАЛЬНАЯ ПОДГРУППА СОДЕРЖИТСЯ В U-ГИПЕРЦЕНТРЕ И UФ-ГИПЕРЦЕНТРЕ ГРУППЫ

Все рассматриваемые в сообщении группы являются конечными.

Пусть A – подгруппа группы G, K ≤ H ≤ G. Тогда мы говорим, что A покрывает пару (K, H), если AH = AK; A изолирует пару (K, H), если A ∩ H = A ∩ K [1]. Пара (K, H) из G называется максимальной, если K является максимальной подгруппой в H.

Определение. Пусть *A* – подгруппа группы *G*. Мы говорим, что *A* является слабо квазиперестановочной в *G*, если в группе *G* существуют такие подгруппы T и C, что $G = AT$, $T \cap A \leq C \leq A$ и C покрывает или изолирует каждую максимальную пару из G.

Пусть **X** – класс групп. Главный фактор H/K группы G называется фраттиньевым, если $H/K \leq \Phi(G/K)$. Главный фактор H/K группы G называется **X**-центральным [2], если полупрямое произведение H/K и $G/C_G(H/K)$ принадлежит **X**. Произведение всех нормальных подгрупп из G, у которых G-главные факторы являются **X**-центральными в G, называется **X**-гиперцентром группы G и обозначается через $Z_{\mathbf{X}}(G)$ [3].

В работе Л. А. Шеметкова и А. Н. Скибы [4] введено следующее обобщение **X**-гиперцентра группы. Пусть $Z_{\mathbf{X}\Phi}(G)$ – произведение всех нормальных подгрупп группы G, у которых все их нефраттиньевы G-главные факторы являются **X**-центральными в G. Тогда $Z_{\mathbf{X}\Phi}(G)$ называется **X**Ф-гиперцентром группы G.

Заметим, что если в группе G существует такая нормальная подгруппа E, что G/E принадлежит **X** и $E \leq Z_{\mathbf{X}\Phi}(G)$, то G принадлежит **X** для многих конкретных классов **X**. Это показывает, что **X**Ф-гиперцентр группы оказывает существенное влияние на ее строение, и поэтому важной задачей является изучение условий, при которых выделенная нормальная подгруппа содержится в **X**Ф-гиперцентре. В данном направлении нами доказаны следующие теоремы.

Теорема 1. *Пусть E – нормальная подгруппа группы G. Предположим, что для любой силовской подгруппы P из E каждая ее циклическая подгруппа простого порядка и порядка 4 является слабо квазиперестановочной в G. Тогда* $E \leq Z_{\mathbf{U}}(G)$.

Теорема 2. *Пусть E – нормальная подгруппа группы G. Предположим, что для любой силовской подгруппы P из E каждая ее максимальная подгруппа или каждая ее циклическая подгруппа простого порядка и порядка 4 является слабо квазиперестановочной в G. Тогда* $E \leq Z_{\mathbf{U}\Phi}(G)$.

В данных теоремах символом **U** обозначен класс всех сверхразрешимых групп.

Следствие. *Пусть **F** – насыщенная формация, содержащая все сверхразрешимые группы, и G – группа с такой нормальной подгруппой E, что G/E принадлежит **F**. Предположим, что для всякой силовской подгруппы P из E каждая ее максимальная подгруппа или каждая ее циклическая подгруппа простого порядка и порядка 4 (если P неабелева 2-группа) слабо квазиперестановочна в G. Тогда G принадлежит **F**.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалева, В.А. Конечные группы с обобщенным условием покрытия и изолирования для подгрупп / В. А. Ковалева, А. Н. Скиба // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2009. – 2(53). – С. 145-149.
2. Шеметков, Л. А. Формации алгебраических систем / Л. А. Шеметков, А. Н. Скиба. – М.: Наука, 1989. – 256 с.

3. Doerk, K. Finite Soluble Groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin-New York: Walter de Gruyter, 1992. – 892 p.
4. Shemetkov, L. A. On the **X**Φ-hypercentre of finite groups / L. A. Shemetkov, A. N. Skiba // J. Algebra. – 2009. – 322. – P. 2106-2117.

Козлов А. А.[1], Папкович М. В., Бурак А. Д.
УО «ПГУ»
(г. Новополоцк, Беларусь)
E-mail: [1]*kozlovaa@tut.by*

ОБ ОДНОМ ОБОБЩЕНИИ УРАВНЕНИЯ БУССИНЕСКА

Рассмотрим дифференциальное уравнение в частных производных четвертого порядка с квадратичной нелинейностью относительно неизвестной функции $\omega = \omega(x,t)$

$$\frac{\partial^2\omega}{\partial t^2} = a\frac{\partial}{\partial x}\left(\omega\frac{\partial\omega}{\partial x}\right) + b\frac{\partial^4\omega}{\partial x^4}, \quad x \in \mathrm{R}, \quad t \in [0, +\infty), \quad a, b \in \mathrm{R}. \quad (1)$$

Оно носит название ненормированного уравнения Буссинеска [1, стр. 329]. В связи с тем, что уравнение (1) моделирует процесс движение грунтовых вод в пористом грунте, оно широко используется как математиками, так и механиками при исследовании задач гидродинамики, а также задач мелиоративной отрасли сельского хозяйства [2]. Поэтому на сегодняшний день найдено большое количество различных точных решений этого уравнения (см., напр., [1, с. 327 – 330]).

Рассмотрим теперь дифференциальное уравнение, «схожее» с уравнением (1), в котором вместо члена с квадратичной нелинейностью $\frac{\partial}{\partial x}\left(\omega\frac{\partial\omega}{\partial x}\right)$ содержится член с кубической нелинейностью $\frac{\partial}{\partial x}\left(\omega^2\frac{\partial\omega}{\partial x}\right)$, т.е. уравнение вида

$$\frac{\partial^2\omega}{\partial t^2} = a\frac{\partial}{\partial x}\left(\omega^2\frac{\partial\omega}{\partial x}\right) + b\frac{\partial^4\omega}{\partial x^4}, \quad x \in \mathrm{R}, \quad t \in [0, +\infty), \quad a, b \in \mathrm{R}. \quad (2)$$

Одним из наиболее полных справочников по точным решениям нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных является справочник Полянина и Зайцева [1], где, в частности, приведены некоторые классы точных решений уравнения (1). Однако в этой книге не только не содержатся точные решения, но и вообще не рассматриваются дифференциальные уравнения вида (2).