

НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ 2010

лаборатории квантовой информации

1. Наиболее значимые результаты за 2010 год

1. Проведено теоретическое исследование резонансов когерентного пленения населенности (КПН), возбуждаемых на зеемановских подуровнях на переходе $F_g=2 \rightarrow F_e=1$ D_1 -линии поглощения атома ^{87}Rb частотно-модулированным полем. Рассмотрено влияние учета нелинейного эффекта Зеемана на структуру наблюдаемых резонансов. Проведены расчеты спектров резонансов КПН для различных значений индукции магнитного поля и проведено сравнение с экспериментальными данными.
2. Детально изучена динамика атомов Rb, захваченных фемтосекундной дипольной ловушкой, сформированной цугом фс лазерных импульсов. Результаты компьютерного эксперимента показывают, что такая ловушка эффективно захватывает атомы при мощности лазерного пучка, формирующего ловушку, в диапазоне 1 мВт--3 кВт (при длительности импульсов 100 фс). Также показано, что резонансное диполь-дипольное взаимодействие (РДДВ) посредством которого взаимодействуют близкорасположенные в микропотенциальных ямах ловушки атомы становится существенным при подсветке захваченных атомов резонансным пробным полем. Изучено влияние параметров ловушки и РДДВ на динамику атомов в ловушке.

2. Список сатей за 2010 год

1. Ю.В.Владимирова, В.Н.Задков, Частотно-модуляционная спектроскопия когерентных темных резонансов многоуровневых атомов в магнитном поле. Вестник МГУ. Физика. Астрономия. №6. С. 63-69 (2010).
2. Zhdanov D.V., Zadkov V.N., Coherent control in ensemble of randomly oriented molecules using a sequence of short pulses. Laser Physics, Vol. 20(1), 107-118 (2010).

3. Участие в конференциях. Список докладов и публикаций в конференциях за 2010 год

1. **Quantum Optics/Photonics Europe 2010, Brussels, Belgium, 12-16 April, 2010 (70 участников).**
Vladimirova Yu. V., Zadkov V. N., Akimov A. V., Samokotin A. Y., Sokolov A. V., Sorokin V. N., Kolachevsky N. N. Frequency-modulation high-precision spectroscopy of coherent dark resonances in magnetic field. Proc. SPIE, Vol. 7727, 77270F1-7710F16 (2010).
2. **Quantum Optics/Photonics Europe 2010, Brussels, Belgium, 12-16 April, 2010 (70 участников).**
Yulia V. Vladimirova, Victor N. Zadkov, Aleksey V. Akimov, Aleksey Y. Samokotin, Aleksey V. Sokolov, Vladimir N. Sorokin, Nikolai N. Kolachevsky "Frequency-modulation high-precision spectroscopy of coherent dark resonances." Photonics Europe 2010. Brussel, Belgium, (2010).

3. **International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO-2010), Kazan, Russia, 23-27 August, 2010 (700 участников) [Организована МГУ].** Balykin V.I., Tarakanov I.S., Vladimirova Yu.V., Yanyshev D.N., Zadkov V.N. Modeling dynamics of atoms in a femtosecond optical dipole trap. Proc. SPIE, Vol. 7993, 7993-40 (2010).
4. **International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO-2010), Kazan, Russia, 23-27 August, 2010 (700 участников) [Организована МГУ].** Vladimirova Yu. V., Zadkov V. N. Frequency-modulation spectroscopy of coherent dark resonances of multilevel atoms in magnetic field. Proc. SPIE, Vol. 7993, 7993-41 (2010).
5. **International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO-2010), Kazan, Russia, 23-27 August, 2010 (700 участников) [Организована МГУ].** Balykin V.I., Tarakanov I.S., Vladimirova Yu.V., Yanyshev D.N., Zadkov V.N., Atom femto trap and its application for quantum metrology, ICONO-2010, Kazan, Russia, Technical Digest, IThS1 (2010).
6. **International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO-2010), Kazan, Russia, 23-27 August, 2010 (700 участников) [Организована МГУ].** Yu.V.Vladimirova, V.N.Zadkov, A.V.Akimov, A.Y.Samokotin, A.V.Sokolov, V.N.Sorokin, N.N.Kolachevsky, Spectra of coherent dark resonances obtained by the frequency-modulation spectroscopy, ICONO-2010, Kazan, Russia, Technical Digest, ITuV18 (2010).
7. **International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO-2010), Kazan, Russia, 23-27 August, 2010 (700 участников).** D.N.Yanyshev, I.S.Tarakanov, Yu.V.Vladimirova, V.N.Zadkov, Dynamics of atoms interacting via the radiation field in a periodically switched on/off optical dipole trap, ICONO-2010, Kazan, Russia, Technical Digest, Technical Digest, IThN7 (2010).
8. **International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO-2010), Kazan, Russia, 23-27 August, 2010 (700 участников) [Организована МГУ].** A.V.Lobov, Yu.V.Vladimirova, V.N.Zadkov, Local enhancement of electromagnetic field produced by a nano-antenna, ICONO-2010, Kazan, Russia, Technical Digest, YSTuE15 (2010).
9. **International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO-2010), Kazan, Russia, 23-27 August, 2010 (700 участников) [Организована МГУ].** I.S.Tarakanov, Yu.V.Vladimirova, D.N.Yanyshev, V.N.Zadkov, Atomic dynamics in femtosecond optical trap, ICONO-2010, Kazan, Russia; Technical Digest, YStuE12 (2010).
10. **450 WE-Heraeus-Seminar «Mixed States of Light and Matter» BadHonef, Germany, (120 участников).** Yulia V. Vladimirova, Victor N. Zadkov, Aleksey V. Akimov, Aleksey Y. Samokotin, Aleksey V. Sokolov, Vladimir N. Sorokin, Nikolai N. Kolachevsky Modulation spectroscopy of coherent dark resonances at the Zeeman sublevels of the transition $5^2S_{1/2}(F = 2) - 5^2P_{1/2}(F = 1)$ in 87Rb , 450 WE-Heraeus-Seminar «Mixed States of Light and Matter» BadHonef, Germany, (2010).
11. **Humboldt Kolleg, Vilnius, Lithuania, 23-26 September, 2010 (80 участников).** Задков В.Н., Laser spectroscopy of coherent dark resonances: At the edge of fundamental physics towards real-world applications, AvH, Vilnius, 2010.
12. **First Chinese-Russian Laser Physics Symposium, Tianjin, China, 29 November-5 December 2010 (50 участников). [Организован МЛЦ МГУ]**

Balykin V.I., Tarakanov I.S., Vladimirova Yu.V., Yanyshv D.N., Zadkov V.N., Atom femto trap and its application for quantum metrology, China, 2010.

13. **First MSU-ECL de Lyon Workshop, 13-15 December, 2010, Lyon, France (30 участников) [Организован МГУ].**

Zadkov V&N&, Spectroscopy of coherent dark resonances: Physics and applications, Lyon, France, p. 7 (2010).

4. Информация о финансируемых через физфак/МЛЦ МГУ проектах

4.1. МЛЦ МГУ

4.2. Роснаука

4.3. Госконтракт 02.740.11.0223, пункт 13

4.4. В.Н.Задков

4.5.

4.6. Изучены возможности создания радиационно стабильных перепутанных состояний в системе двух дипольно-взаимодействующих трехуровневых атомов в Λ -конфигурации с помощью лазерного излучения. Разработаны три схемы для генерации перепутанных состояний в таких системах. Все эти схемы используют только нижние состояния атомов, которые не подвержены радиационному распаду. Две разработанные нами схемы используют когерентную динамику атомов для генерации перепутанных состояний, в то время как третья схема использует метод оптической накачки, т.е., существенно некогерентные процессы. Показано, что в магнитном поле верхний и нижний подуровни расщепляются на три и пять зеемановских подуровней, соответственно, образуя три Λ -системы. Проведены расчеты для случая слабых магнитных полей $B < 10$ Гс (режим линейного эффекта Зеемана), и магнитных полей с индукцией в диапазоне от 14 до 74 Гс (режим нелинейного эффекта Зеемана). Проведено сравнение экспериментальных и теоретических результатов для двух значений индукции магнитного поля 14 Гс и 74 Гс. Показано, что результаты численных расчетов полностью воспроизводят экспериментальные данные как в отношении положения и ширины резонансов, так и в отношении формы спектров.

4.7. нет

4.8. Ю.В.Владимирова, Д.Н.Янышев, А.Лобов, И.Тараканов, В.Пастухов

Госконтракт 02.740.11.0223 Федерального агентства по науке и инновациям (Роснаука) п. 1.14 Расчет спектров резонансов когерентного пленения населенности, полученных в парах рубидия методами ЧМ-спектроскопии. Разработка новых схем генерации радиационно-стабильных квантовых перепутанных состояний в системе двух дипольно-взаимодействующих трехуровневых атомов в Λ -конфигурации.

5. Особая информация

5.1 — нет

5.2 — нет

5.3 — нет

5.4 — нет

5.5. Quantum Optic (SPIE Proc., Vol. 7727, 2010), Victor Zadkov and Thomas Durt, Eds.

5.6 — нет

5.7 — нет

6. Премии, полученные сотрудниками группы

нет

7. Сотрудники -- члены академий наук

International Academy of Laser Medicine and Surgery (Florence, Italy)
Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Академик-организатор

8. Сотрудники -- члены научных обществ

International Union for Pure and Applied Physics
Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Член Комиссии IUPAP по квантовой электронике

European Physical Society (EPS)
Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Член общества, Член комитета EPS по квантовой электронике и оптике

SPIE — an international society advancing light-based research
Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Член общества

OSA — Optical Society of America
Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Член общества

IEEE — International Society for Electrical Engineers
Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Член общества

9. Сотрудники -- члены редколлегии журналов

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
European Journal of Physics D
Член редколлегии

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика и Астрономия
Зам. главного редактора

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
New Scientist RU

Член редколлегии

10. Сотрудники -- рецензенты научных журналов

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Physical Review Letters

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Physical Review A

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
European Journal of Physics D

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Optics Communications

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Applied Physics B

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
ЖЭТФ

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Квантовая электроника

Задков Виктор Николаевич, дфмн, профессор
Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика и Астрономия

Владимирова Юлия Викторовна, кфмн, нс
Квантовая электроника

11. Сведения о международном сотрудничестве

Сведения о международных конференциях и лекциях:

1. нет

2. 2 концеренции (LALS-2010, QO-2010), от МЛЦ -- 11, от физфака -- 2

3. Чтение лекций за рубежом:

Задков Виктор Николаевич -- Ун-т Васеда, Токио, Япония, "Controlling molecular chirality with light", 4 часа)

4. нет

5.

5.i -- нет

5.ii -- Задков Виктор Николаевич: EPS (2008), OSA (2009), IEEE (2003), SPIE (1992)

5.iii -- нет

Индикаторы развития:

1. 0, 0

2. 0, 0

3. 0, 0

4. 0, 0

5. 0, 0

6. 0, 0

7. 11, 11

8. 2, 2

9. 0, 0

19. 0, 0

11. 0, 0

12. 0, 0

13. 0, 0