

АННОТАЦИОННЫЙ ОЧЕТ ЗА 2001 Г. ЛАБОРАТОРИИ КВАНТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

1. Тематика исследований в 2001 г.

Разработка теории квантовой информации и оптических методов генерации стабильных перепутанных состояний в атомах. Разработка новых методов лазерного управления хиральными состояниями молекул. Исследование резонансных свойств Λ -систем в атомах.

2. Наиболее значимые результаты за 2001 г.

Выявлено существование двух основных типов квантовой информации: когерентной, описывающей передачу существенно квантовой информации, невозможной для копирования, и совместимой, описывающей передачу информации, доступной для одновременного воспроизведения в физически различных системах. Проанализировано физическое содержание понятия когерентной информации и выявлена её роль как количественной меры перепутанности, сохранённой после преобразования входа, выполняемого шумящим квантовым каналом. Выявлены общие свойства совместимой информации и выполнены её количественные расчёты для ряда фундаментальных моделей квантовых каналов. Предложена экспериментальная схема управления хиральным состоянием изотомера перекиси водорода с помощью последовательности когерентных лазерных импульсов. Методы расчёта Λ -систем применены для теоретического описания полученных в ФИАН экспериментальных данных для резонансов КПП в атомах самария.

3. Список научных публикаций за 2001 г.

1. И. В. Баргатин, Б. А. Гришанин, and В. Н. Задков, “Запутанные квантовые состояния атомных систем”, УФН, **171**, 625–647 (2001).
2. С. С. Бычков, Б. А. Гришанин, В. Н. Задков, “Лазерный синтез хиральных молекул в изотропных рацемических средах”, ЖЭТФ **120**, 31–40 (2001).
3. B. A. Grishanin and V. N. Zadkov, “Compatible Information as a Natural Information Measure of a Quantum Channel”, *Laser Physics* **11**(11) 1–11 (2001).
4. S. S. Bychkov, B. A. Grishanin, and V. N. Zadkov, “Laser Distillation of Enantiomers from an Isotropic Racemic Mixture,” *Laser Physics* **11**, 1088–1093 (2001).
5. *International seminar on novel trends in nonlinear laser spectroscopy and high-precision measurements in optics*, S. N. Bagayev, V. N. Zadkov, and S. M. Arakelian, eds., Proc. SPIE **4429**, 182 pp. (2001).
6. B. A. Grishanin and V. N. Zadkov, “Simple quantum systems as a source of coherent information, In: *International Seminar on Novel Trends in Nonlinear Laser Spectroscopy and High-Precision Measurements in Optics*, S. N. Bagayev, V. N. Zadkov, and S. M. Arakelian, eds., Proc. SPIE **4429**, 63–69 (2001).
7. S. S. Bychkov, B. A. Grishanin, and V. N. Zadkov, “Laser distillation of enantiomers from an isotropic racemic mixture,” In: *International Seminar on Novel Trends in Nonlinear Laser Spectroscopy and High-Precision Measurements in Optics*, S. N. Bagayev, V. N. Zadkov, and S. M. Arakelian, eds., Proc. SPIE **4429**, 116–122 (2001).
8. B. A. Grishanin and V. N. Zadkov, “Coherent and compatible information: a basis to information analysis of quantum systems,” Proc. SPIE (2001) (in press).
9. J. V. Vladimirova, B. A. Grishanin, V. N. Zadkov, N. N. Kolachevsky, A. V. Akimov, N. A. Kiselev, and S. I. Kanorsky, “Spectroscopy of coherent dark resonances in samarium,” Proc. SPIE (2001) (in press).
10. D. N. Yanyshv, B. A. Grishanin, and V. N. Zadkov, “Theoretical study of atoms dynamics in optical dipole trap,” Proc. SPIE (2001) (in press).
11. Б. А. Гришанин, “Совместимая информация как естественная информационная мера квантового канала”, *Проблемы передачи информации* **38**(1) (2002) (в печати).
12. В. И. Панов, С. В. Савинов, Б. А. Гришанин, В. Н. Задков, “Атомные поверхностные структуры как перспективные системы обработки информации”, Всероссийская научно-техническая кон-

- ференция Микро- и Нано-электроника 2001 (Звенигород, пансионат “Липки”), Тезисы докладов, Т. 1, ЛЗ–2, 1–5 октября, 2001.
13. Б. А. Гришанин, В. Н. Задков, В. И. Панов, "Атомные и молекулярные поверхностные структуры в системах обработки квантовой информации", Всероссийское Собрание по Нелинейной динамике и системам квантовой обработки информации, Н. Новгород, 29–30 марта 2001 г., Труды Собрания, с. 17.
 14. I. V. Bargatin, B. A. Grishanin, and V. N. Zadkov, "Generation of Radiatively Stable Entanglement Between Two Dipole-Interacting Atoms," In: *Technical Digest of 2nd Russian-French Laser Symposium (RFLS 2001)*, pp.34–35 (Suzdal/Vladimir, Russia, 2001).
 15. B. A. Grishanin, V. N. Zadkov, and S. S. Bychkov, "Coherent Control of Molecular Chirality in Hydrogen Peroxide Vapor by means of NOA-CARS", In: *Technical Digest of 20th European CARS Workshop (ECW 2001)*, p. P3 (Lund, Sweden, 2001).
 16. I. V. Bargatin, B. A. Grishanin, and V. N. Zadkov, "Generation of radiatively stable entanglement between two dipole-interacting atoms," In: *Technical Digest of 7th Int. Conf. on Squeezed States and Uncertainty Relations (ICSSUR 2001)*, p. 23 (Boston, USA, 2001).
 17. B. A. Grishanin, V. N. Zadkov, and S. S. Bychkov, "Laser distillation of a racemic isotropic mixture of chiral molecules," In: *Technical Digest of 17th Int. Conf. on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO 2001)*, (Minsk, Belarus, 2001).
 18. B. A. Grishanin and V. N. Zadkov, "Coherent information: A key to information analysis of quantum systems," In: *Technical Digest of 17th Int. Conf. on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO 2001)*, (Minsk, Belarus, 2001).
 19. J. V. Vladimirova, B. A. Grishanin, V. N. Zadkov, N. N. Kolachevsky, A. V. Akimov, N. A. Kiselev, and S. I. Kanorsky, "Spectroscopy of coherent dark resonances in samarium," In: *Technical Digest of 17th Int. Conf. on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO 2001)*, (Minsk, Belarus, 2001).
 20. D. N. Yanyshv, B. A. Grishanin, and V. N. Zadkov, "Theoretical study of atoms dynamics in optical dipole trap," In: *Technical Digest of 17th Int. Conf. on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO 2001)*, (Minsk, Belarus, 2001).
 21. V. N. Zadkov, "Quantum computers and quantum computing: Dreams and reality," In: *Technical Digest of 17th Int. Conf. on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO 2001)*, (Minsk, Belarus, 2001).
 22. V. N. Zadkov, "Fast and Ultrafast Optics at the International Laser Center of Moscow State University: Facilities, Expertise, and Relevant Activities", In: *Digest of the ICS/UNIDO Expert Group Meeting on Ultrafast Optics*, Trieste, Italy, November 29–30, 2001, pp. 47-64.
 23. V. N. Zadkov, "Introduction to nonlinear optics," Lecture Notes, Quantum Optics Summer School (QOSS 2001), pp. 1–61 (Bonn, Germany, 2001).
 24. B. A. Grishanin and V. N. Zadkov, "Coherent and compatible information: a basis to information analysis of quantum systems," LANL e-print, quant-ph/0108035, 10 p. (2001).

4. Информация о грантах, договорах, контрактах

1. Грант Минпромнауки РФ, программа “Фундаментальная метрология”, 9/99-52м, “Обработка квантовой информации с использованием атомных структур”, МЛЦ МГУ, (Задков — Р, Гришанин — И; Панов, Орешкин, Савинов — И).
2. Грант Минпромнауки РФ, программа “Нанотехнологии”, 1/2000, “Разработка физических основ квантовых логических устройств на основе атомных и молекулярных поверхностных структур”, МЛЦ МГУ, (Задков — Р, Гришанин — И; Панов, Орешкин, Савинов — И)
3. Грант РФФИ № 01-02-16311, “Разработка методов преобразования квантовой информации на основе нелинейно-оптических взаимодействий”, МЛЦ МГУ, (Задков, Гришанин — И).
4. Грант INTAS № INFO 00-479, “Storage of quantum information in trapped neutral atoms” (Задков — Р, Гришанин — И)
5. Грант DAAD (Германия) "Эйлеровские стипендии" между МЛЦ МГУ и Институтом прикладной физики университета г. Бонн (Задков — Р), финансирование напрямую через Германию.
6. Грант Университета Васеда, Токио, Япония, для совместных исследований. Финансируется университетом Васеда (Задков — Р, Гришанин — И, Чикишев — И).

5. Сотрудники

1. Доцент Б.А.Гришанин
2. Доцент В.Н.Задков

6. Аспиранты

1. Бычков Станислав Сергеевич, 2001
2. Баргатин Игорь Витальевич, 2000 (отчислен из аспирантуры в сентябре 2001)

7. Студенты

3. Владимирова Юлия Викторовна, 6 курс
4. Сыч Денис Васильевич, 6 курс
5. Яньшев Денис Николаевич, 6 курс
6. Бокарев Дмитрий Павлович, 5 курс

8. Адреса созданных информационных ресурсов в интернет

<http://comsim1.phys.msu.su/> — web-страница лаборатории

<http://www.ilc.msu.su/iqec/> — web-страница конференций IQEC/LAT 2002