

## XXX МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЛАЗЕРНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТ-2022»

**В.Е. Привалов**, проф. Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, [vaevpriv@yandex.ru](mailto:vaevpriv@yandex.ru)

**В.Г. Шеманин**, проф. Филиала Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова в г. Новороссийске, [vshemanin@mail.ru](mailto:vshemanin@mail.ru)

**Г.С. Евтушенко**, гл. науч. сотр., ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, проф.-консультант, Томский политехнический университет, [evt@tpu.ru](mailto:evt@tpu.ru)

Рецензент: В.Ф. Лосев, д-р физ.-мат. наук, гл. науч. сотр., ФГБУН Институт сильноточной электроники Сибирского отделения РАН, [losev@ogl.hcei.tsc.ru](mailto:losev@ogl.hcei.tsc.ru)

*В статье представлена информация о XXX Международной конференции «Лазерно-информационные технологии ЛИТ-2022». Описана 30-летняя история проведения этой конференции, дан перечень журналов, в которых опубликованы основные результаты исследований. Нынешняя конференция прошла в сентябре 2022 г. в Новороссийске. В ее работе приняли участие представители из всех регионов России и ближнего зарубежья. В ходе работы 7 секционных заседаний были заслушаны и обсуждены 112 докладов по лазерной физике и технике, по актуальным применениям лазеров и информационных технологий. В числе лучших докладов были сообщения как известных ученых, так и молодых сотрудников вузов, НИИ, внедренческих компаний. Материалы конференции опубликованы в программе и трудах ЛИТ-2022.*

**Ключевые слова:** тематика конференции, секционные заседания, лазеры, физика, техника, применения, информационные технологии.

## XXX INTERNATIONAL CONFERENCE «LASER INFORMATION TECHNOLOGIES LIT-2022»

**V.E. Privalov**, Professor, Experimental Physics Dept., Peter the Great Sankt Petersburg Polytechnic University, [vaevpriv@yandex.ru](mailto:vaevpriv@yandex.ru)

**V.G. Shemanin**, Professor, Technical Science Dept., V.G. Shukhov State Technological University, [vshemanin@mail.ru](mailto:vshemanin@mail.ru)

**G.S. Evtushenko**, Senior researcher SRI FRCEC, professor, National Research Tomsk Polytechnic University, [evt@tpu.ru](mailto:evt@tpu.ru)

*The article presents information about the XXX International Conference «Laser Information Technologies LIT-2022». The 30-year history of this conference is described, a list of journals in which the main research results are published, is given. The current conference was held in September 2022 in Novorossiysk. Representatives from all regions of Russia and neighboring countries took part in its work. During the work of 7 breakout sessions, 112 reports on laser physics and technology, on current applications of lasers and information technologies were presented and discussed. Among the best reports were those from both well-known scientists and young employees of universities, research institutes, and innovation companies. The conference materials are published in the program and proceedings of LIT-2022.*

**Keywords:** conference topics, breakout sessions, lasers, physics, engineering, applications, information technologies.

С 1992 г. мы регулярно проводили в Балтийском государственном техническом университете (Балт. ГТУ «Военмех») им. Маршала Советского Союза Д.Ф. Устинова в Санкт-Петербурге Школу-семинар-выставку «Лазеры для медицины и биологии». В первой Школе приняли участие около сотни исследователей из Санкт-Петербурга, Москвы, Рязани, Новороссийска, Саратова. Основные организаторы – Балт. ГТУ «Военмех» и Российский центр лазерной физики. В 1994 г. у нас появилась экологическая тематика. С 1995 г. регулярно издаются тезисы, позднее стали публиковаться и доклады. Материалы публиковались в отечественных журналах, отдельные доклады помещены в издании «Труды Международного общества по оптической технике» (SPIE).

География участников, включая зарубежных, довольно обширна, тематика разрасталась, поэтому было принято решение с 2000 г. проводить конференцию «Лазеры для медицины, биологии и экологии». Круг рассматриваемых вопросов – области, в которых лазеры дают несомненное преимущество, разработка лазеров для этих областей, применение лазеров в традиционных областях медицины, биологии и экологии. Важно понять причины эффективного применения лазеров в указанных отраслях науки и при решении прикладных задач. С 2002 г. конференция переместилась в Санкт-Петербургский политехнический университет. В нем ежегодно проводилась и родившаяся в 1991 г. конференция «Лазеры, Измерения, Информация».

Круг участников существенно расширился. С 2007 г. тематика конференции расширена, высокие технологии не ограничены лазерами, отражены вопросы техносферной безопасности и нанотехнологий. В 2007 г. XV Международная конференция «Высокие технологии в медицине, биологии и геоэкологии – 2007» проводилась в Новороссийске. И в 2008 г. она снова проводилась там же – под названием «Лазерно-информационные технологии» (ЛИТ). На этой конференции были представлены 82 доклада по указанной тематике. Авторы докладов работают в различных научных учреждениях и университетах Санкт-Петербурга, Москвы, Новороссийска, Московской области (Жуковский, Пушкино, Фрязино), Минска, Гродно, Харькова, Рязани, Перми, Самары, Томска, Иркутска, Владивостока, Хабаровска, Благовещенска, Уфы, Чебоксар, Курска, Волгограда, Туапсе, Краснодар, Владикавказ, Нальчика, Еревана, Грозного, Караганды.

В конференции приняли участие зарубежные коллеги из Германии и Камеруна и наши соотечественники, работавшие в то время за рубежом. По материалам наших конференций изданы вестники № 3 и 4 Санкт-Петербургского отделения Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, сборники Proceedings of SPIE (№ 4316, 4680, 5066, 5381, 5447, 6251, 6594, 7006). Ряд статей, отобранных оргкомитетом, опубликован в отечественных и зарубежных журналах. Нашей конференции посвящены отдельные выпуски «Оптического журнала» (выпуск № 3, 2015 г., выпуск № 5, 2016 г.), издаваемого в Санкт-Петербурге. Статьи 2017 г. размещены в выпусках № 4–9 «Оптического журнала» за 2018 г. Журнал «Фотоника» с 2007 г. ежегодно информирует своих читателей о каждой нашей конференции, публикует наши статьи. В период с 2009 по 2014 г. мы ежегодно издавали трех- и четырехтомники трудов наших конференций (ЛИИ и ЛИТ). Они разосланы в ряд библиотек НИИ и вузов, многим участникам конференций. Ряд статей 2008–2021 гг. опубликован в журнале *Optical Memory & Neural Networks (Information Optics)*.

С 2007 по 2014 г. конференция проходила на базе Кубанского государственного технологического университета под Новороссийском. Далее ряд лет мы встречались в стенах Морского государственного университета им. адмирала Ф.Ф. Ушакова в Новороссийске. Последние два года – на базе Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова (БГТУ). В 2016 г. к нашей конференции присоединились участники симпозиума «Лазеры на парах металлов», расширив ее тематику. Конференция 2022 г. стала 30-й – юбилейной. Ознакомиться с программой [1] и трудами конференции [2] можно на сайте НФ ФГБОУ ВО «Белгородский государственный техноло-

гический университет имени В.Г. Шухова» [URL: <https://bgtu-nvrsk.ru/litconf/info> (дата обращения: 31.10.2022)]. Труды ЛИТ в печатной и электронной версиях издаются к началу очередной конференции, а по окончании регистрируются в РИНЦ.

Остановимся на некоторых деталях проведения конференции и кратком анализе сделанных сообщений. На конференции 2022 г. были представлены 112 докладов, разбитые по секциям: «Пленарная секция», «Лазерная физика и техника», «Лазерные линии связи», «Нанотехнологии», «Компьютерные технологии и системы обработки изображений и сигналов», «Геотехнологии и геоэкологический мониторинг», «Техносферная безопасность» и «Стендовая секция». Авторы докладов работают в различных научных учреждениях, университетах, производственных компаниях Санкт-Петербурга, Москвы, Троицка и Фрязино Московской области, Рязани, Ижевска, Самары, Волгограда, Уфы, Екатеринбурга, Томска, Новосибирска, Курска, Ростова-на-Дону, Краснодара, Туапсе, Новороссийска, Минска.

Открытие XXX Международной конференции «Лазерно-информационные технологии – 2022» состоялось 12.09.2022 в конференц-зале базы отдыха «Метроклуб» в г. Новороссийске Краснодарского края. К участникам конференции с приветственным словом обратился председатель оргкомитета конференции, профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого В.Е. Привалов. Организация и проведение конференции поддержаны новороссийскими предприятиями ООО «НПФ «АВТЭК» и ЗАО «НЦЗ «Горный», информационную поддержку осуществляли журналы «Безопасность в Техносфере» и «Фотоника».

Пленарная секция «А-1 – Лазерная физика» открылась докладом члена-корреспондента РАН В.В. Осипова «Активные элементы лазеров на основе нанопорошков, приготовленных методом лазерного синтеза» авторов В.В. Осипова, Р.Н. Максимова, В.А. Шитова и В.В. Платонова из Института электрофизики УрО РАН (Екатеринбург). В нем сообщается о создании новых активных элементов лазеров на переходах редкоземельных ионов, активирующих высокопрозрачные керамические матрицы с разупорядоченной кристаллической структурой. Изменение структуры и химического состава матриц позволило получать генерацию с нетрадиционной длиной волны излучения, а в некоторых случаях – с большим диапазоном ее плавной перестройки.

Во второй день продолжилась работа секции «А-2 – Лазерная физика и техника». Первым был заслушан доклад В.А. Кожевникова «О поиске поперечного сечения He-Ne-лазера, дающего максимальное усиление» авторов В.А. Кожевникова и В.Е. Привалова из Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого. В докладе обоснована актуальность поиска поперечного сечения активного элемента He-Ne-лазера, дающего максимальное значение среднего по сечению коэффициента усиления. Данная задача математически эквивалентна задаче о максимуме коэффициента эффективности, а ее решение позволит повысить мощность современных He-Ne-лазеров. Следующим прозвучал доклад И.С. Мусорова «Высокочастотный усилитель яркости на парах металлов» авторов А.Е. Кулагина, С.Н. Торгаева, И.С. Мусорова и Г.С. Евтушенко из Томского политехнического университета, Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН (Томск), Томского государственного университета и НИИ РИНКЦЭ (Москва), в котором были представлены результаты модельных исследований усилителя яркости на парах бромида меди при высоких частотах следования импульсов накачки (от 100 до 500 кГц). Для диапазона частот 100–300 кГц расчетные данные подтверждаются экспериментальными. Это позволяет заключить, что дальнейшее продвижение в область высоких частот (вплоть до 500 кГц) реально.

Отдельно отметим доклады по медицинскому применению лазерных методов исследования свойств биоматериалов. В частности – доклад Т.В. Козловой «Хемометрический анализ состава эмали зубов после отбеливания» авторов Е.В. Тимченко, П.Е. Тимченко, О.О. Фролова, О.А. Магсумовой, Л.Т. Воловой, М.А. Постникова и Т.В. Козловой из Самарского национального исследовательского университета им. академика С.П. Королева и Самарского

государственного медицинского университета, в котором представлены результаты хемометрического анализа состава эмали зубов пациентов после процедуры офисного отбеливания. Выявлены незначительные спектральные изменения состава эмали спустя 2 нед. после процедуры отбеливания зубов, связанные с изменением их минерально-органического состава. Доклад С.С. Шипко «Сравнительный спектральный анализ биоматериалов, полученных из ювенильных зубов и костной ткани» авторов Е.В. Тимченко, П.Е. Тимченко, Л.Т. Воловой, О.О. Фролова, М.Ю. Власова, И.В. Бажутовой и С.С. Шипко (из тех же университетов) посвящен экспериментальному сравнительному анализу биоматериалов, полученных из ювенильного дентина и костной ткани методом спектроскопии комбинационного рассеяния света. В результате показано, что биоматериалы из ювенильного дентина обладают меньшей антигенностью по сравнению с костной тканью, а при деминерализации сохраняют большее количество органических компонент по сравнению с биоматериалами из костной ткани.

Третий день секции «А-3 – Лазерные линии связи» начался с доклада А.И. Зайцева «Квантовое распределение ключей в волокнах с пространственным уплотнением каналов» авторов А.И. Зайцева, О.Н. Егоровой, К.Ю. Ерохина, С.Г. Журавлева, С.Ю. Казанцева, О.В. Колесникова, Ю.Б. Миронова, С.Л. Семенова и М.И. Шульга из Московского технического университета связи и информатики и Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН (Москва). В докладе показано, что многосердцевинные оптические волокна перспективны для организации высокоскоростных каналов связи, защищенных по технологии квантового распределения ключей. Получены экспериментальные результаты по одновременной реализации через одно волокно трех квантовых каналов связи. В докладе К.И. Приходько «Алгоритм поиска, захвата и удержания сигнала маяка удаленного терминала в беспроводных оптических линиях связи» авторов К.И. Приходько, С.Н. Кузнецова, С.Ю. Полякова из АО «Мостком» (Рязань) рассмотрена одна из ключевых задач в беспроводных оптических линиях связи: взаимное наведение двух терминалов и совмещение их оптических осей. На основе экспериментальных результатов предложен алгоритм работы системы выдачи целеуказаний и рассмотрена его реализация. В докладе А.А. Горячева «Решение задачи построения транспортной инфраструктуры сетей 5G с помощью атмосферной лазерной связи» авторов А.А. Горячева, Б.И. Огнева и С.Н. Кузнецова из АО «Мостком» при анализе возможных сценариев применения устройств атмосферной оптической лазерной связи (АОЛС) в рамках транспортной инфраструктуры сетей 5G выделены основные требования к качеству беспроводного канала связи. На основе серийного оборудования АОЛС компании АО «Мостком» создан прототип устройства, лабораторные испытания которого подтвердили техническую возможность интеграции оборудования АОЛС в транспортную сеть 5G.

Далее был заслушан доклад «Уникальная научная установка для исследований технологии квантового распределения ключей в проводных и беспроводных системах связи» авторов С.С. Воробья, С.Ю. Казанцева, О.В. Колесникова, С.Н. Кузнецова, Ю.Б. Миронова, А.А. Приютова, Ж. Рабенандрасана из Московского технического университета связи и информатики (МТУСИ), QRate (Сколково) и АО «Мостком» (Рязань) с обзором исследований, которые проводятся на экспериментальном стенде, созданном в МТУСИ для исследований технологий квантового распределения ключей в проводных и беспроводных системах связи. Проанализированы перспективы реализации данной технологии в атмосферных оптических линиях связи. Доклад А.А. Реутова «Машинное обучение для задачи оптической стабилизации спутниковой связи» авторов А.А. Реутова, С.С. Воробья, А.П. Катанского и В.А. Балакирева из Московского физико-технического института (Долгопрудный, Московская область) и Московского технического университета связи и информатики посвящен точной настройке аппаратуры приемной наземной станции в части управления наведением ее на космический аппарат с заданной точностью. Это важно при построении системы квантового распределения ключей для работы в околоземном открытом пространстве.

В данной работе используется обучение с подкреплением и продемонстрирована работа алгоритма DDGP (Deep Deterministic Gradient Policy) как непосредственно для управления точным контуром оптического наведения, так и для настройки и оптимизации коэффициентов управляющего ПИД-регулятора. Дальнейшее развитие эта тема получила в докладе А.А. Боева «Особенности реализации технологии квантового распределения ключей в атмосферных оптических линиях связи» авторов А.А. Боева, Д.В. Болотова, С.С. Воробья, С.Ю. Казанцева, М.Ю. Керносова, О.В. Колесникова, С.Н. Кузнецова, А.А. Паршина и Н.В. Пчелкиной из АО «Мостком», Московского технического университета связи и информатики и QRate (Сколково). В докладе детально проанализированы проблемы реализации технологии квантового распределения ключей в открытой атмосфере и представлены экспериментальные данные исследований системы квантовой связи, созданной на основе серийных модулей, выпускаемых для атмосферных оптических линий связи. В докладе «Анализ влияния турбулентности атмосферы на канал квантового распределения ключей и на канал передачи данных в атмосферной оптической линии связи» авторов М.Ю. Керносова и С.Н. Кузнецова из АО «Мостком» выполнен сравнительный анализ влияния атмосферной турбулентности на работу канала квантового распределения ключей и канала передачи данных в атмосферной оптической линии связи, показана возможность создания установки квантового распределения ключей в открытой атмосфере путем модификации серийного оборудования АОЛС. В продолжение этой серии докладов прозвучал доклад А.А. Паршина «Алгоритм работы абсолютного однопорожечного энкодера и его реализация в системах наведения оборудования беспроводной лазерной связи» авторов А.А. Боева, С.Н. Кузнецова и А.А. Паршина из АО «Мостком». Показано, что основным узлом, обеспечивающим точность позиционирования в системах слежения и наведения лазерных линий связи, является энкодер. Предложен алгоритм работы абсолютного однопорожечного энкодера, жестко связанного с ротором моментного двигателя системы наведения. Приведены экспериментальные результаты реализации алгоритма, рассмотрено влияние различных источников освещения кодового диска на межпиксельный шум, возникающий при обработке репера сегмента диска. Приведено описание способа выбора битовой последовательности для маркирования секторов кодового диска и корреляционного принципа определения сектора считывания репера.

Секция «Г-5 – Геотехнологии и геоэкологический мониторинг» начала работу на четвертый день конференции с доклада М.О. Федюка «Зондирование лидаром под водой сквозь полупрозрачные препятствия на дистанцию 9 метров» авторов С.М. Першина, М.Я. Гришина, В.А. Завозина, П.А. Титовец, М.О. Федюка и А.А. Смольского из Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН (Москва) и Московского технического университета связи и информатики. Использование лидара для зондирования пространства вокруг погруженного робота сквозь полупрозрачные препятствия позволяет более эффективно решать задачу подводной навигации. Такой способ менее подвержен влиянию мутности и рассеяния света в воде. Полученные экспериментальные данные на физической модели подводной среды длиной 9 м подтверждены математической моделью. Особый интерес у слушателей вызвал доклад И.А. Веселовского «Исследование атмосферного аэрозоля лидарными методами спектроскопии комбинационного рассеяния и лазерно-индуцированной флуоресценции» авторов И.А. Веселовского, М.Ю. Коренского, Б.В. Барчунова, Н.И. Касьяник, Д.В. Худякова, А.В. Колготина и Д.С. Корнеева из Центра физического приборостроения Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН (Троицк). Использование методов спектроскопии комбинационного рассеяния света и лазерно-индуцированной флуоресценции совместно с лидарными технологиями позволило дистанционно определять тип аэрозоля и его содержание в атмосфере с высоким пространственно-временным разрешением. В работе приведены результаты флуоресцентных лидарных измерений аэрозоля, проведенных в ЦФП ИОФ РАН в 2022 г. В продолжение прозвучал второй доклад М.Ю. Коренского «Многоволновая

лидарная система ЦФП ИОФ РАН для исследования физических параметров атмосферы» авторов М.Ю. Коренского, И.А. Веселовского, Д.С. Корнеева, А.В. Колготина и Н.И. Касьянник с техническими характеристиками лидарной системы ЦФП ИОФ РАН и программного обеспечения, разработанного специально для проведения анализа полученных данных. В докладе Э.К. Аблязова «Дистанционное измерение суммарной концентрации предельных углеводородов нефти в выбросах в атмосферу методом дифференциального поглощения лазерного излучения» авторов Э.К. Аблязова, А.О. Васильева, В.В. Дьяченко, Е.Ю. Закаловой, П.В. Чартия и В.Г. Шеманина из Государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова (Новороссийск), Новороссийского политехнического института (филиал) Кубанского государственного технологического университета и Филиала Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова в Новороссийске представлены результаты разработки лидарной системы дифференциального поглощения в средней области ИК-спектра поглощения на длине волны 3,4 мкм для дистанционного измерения суммарной концентрации предельных углеводородов в воздушных выбросах предельных углеводородов нефти. Сделана оценка погрешности системы по н-гексану, а экспериментальные измерения суммарной концентрации предельных углеводородов нефти подтверждают, что такая система позволяет измерять по одному компоненту – н-гексану в пределах установленной погрешности 25%. В докладе Э. И. Ворониной «Измерение дифференциального сечения комбинационного рассеяния света молекулами водорода» авторов Э.И. Ворониной, В.Е. Привалова, Ю.В. Чербачи и В.Г. Шеманина из Новороссийского политехнического института (филиала) Кубанского государственного технологического университета, Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого и филиала Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова в Новороссийске приведены результаты лидарного измерения зависимости энергии импульса комбинационного рассеяния света молекулами водорода на длине волны второй гармоники 532 нм YAG-Nd-лазера от расстояния зондирования, которая позволила по лидарному уравнению вычислить дифференциальное сечение комбинационного рассеяния молекулами  $H_2$ , равное  $(4,3 \pm 0,9) \cdot 10^{-30} \text{ см}^2/\text{ср}$ , в хорошем согласии с данными других авторов. В другом докладе сотрудников Новороссийского политехнического института (филиала) КубГТУ «Лазерная система для зондирования цементного аэрозоля по рассеянию Ми и ослаблению лазерного излучения» авторов Е.И. Веденина, С.В. Половченко, И.А. Сарычева, П.И. Сарычева и П.В. Чартия предложена лазерная система для одновременного измерения оптической плотности на трех длинах волн лазерного излучения и мощности рассеяния Ми в направлении назад на длине волны 532 нм. Результаты моделирования подтверждают результаты экспериментов с хорошей точностью. Средний объемно-поверхностный диаметр частиц  $d_{32}$ , который измерялся по дифференциальному ослаблению лазерного излучения и рассеянию Ми частицами цементного аэрозоля, позволяет восстанавливать функцию распределения частиц по размерам с достаточной точностью. В докладе Е.И. Веденина «Параметры лидара комбинационного рассеяния света для измерения концентрации молекул карбонового цикла в атмосфере» авторов Е.И. Веденина, В.В. Дьяченко, И.А. Сарычева и П.В. Чартия из Новороссийского политехнического института предложен вариант лидара комбинационного рассеяния света Э2022 для исследования содержания молекул климатически активных газов в атмосфере. Выполнено компьютерное моделирование такого лидарного уравнения, установлена зависимость числа фотонов комбинационного рассеяния света от частоты следования и времени измерения, определены значения оптимальных параметров для проведения эксперимента в атмосфере.

В секции «Д-6 – Техносферная безопасность» необходимо отметить доклад В.В. Дьяченко «Исследование миграции, геохимии и микрофизических характеристик аэрозолей в атмосферном пограничном слое юга России» из Новороссийского политехнического института (филиала) КубГТУ, в котором рассмотрены методы исследования аэрозолей в атмосферном

пограничном слое. Наиболее перспективными методами мониторинга загрязняющих веществ в атмосфере представляются лидары различных типов. В докладе В.В. Дьяченко «Геохимия аэрального загрязнения окружающей среды Новороссийска» авторов В.В. Дьяченко и А.В. Шубина из Новороссийского политехнического института приведены результаты исследования аэрозолей различного генезиса в районе города Новороссийска. Обнаружено, что городские аэрозоли интенсивно обогащены Ag, Zn, Pb и Cu – элементами, которые совершенно не характерны для местных горных пород, преимущественно карбонатных, что является следствием техногенного загрязнения.

«Стендовая секция Е-7» была представлена 34 докладами. Среди них хотелось бы отметить доклады по лазерной физике и технике профессора А.Н. Солдатов и его сотрудников из Томского государственного университета, профессора А.А. Тихомирова и сотрудников из Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, сотрудников Института оптики атмосферы имени В.Е. Зуева СО РАН и Томского политехнического университета. Схожим проблемам посвящены доклады профессора В.А. Алексева и сотрудников из Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова. Проблемам создания новых программных продуктов и систем искусственного интеллекта для прогнозирования риска различных заболеваний человека посвящены доклады профессора С.А. Филиста и его сотрудников из Юго-Западного государственного университета в Курске. Профессор С.Ю. Казанцев и его сотрудники из Московского технического университета связи и информатики разрабатывают проблемы реализации технологии квантового распределения ключей в открытой атмосфере, волоконных линиях связи и представили экспериментальные данные исследований системы квантовой связи, созданной на основе серийных модулей для атмосферных оптических линий связи. В стендах профессора А.П. Бойченко и его сотрудников из Кубанского государственного университета в Краснодаре представлены результаты исследования электролюминесценции оксида алюминия, формируемого в химически чистой воде на термомодифицированном металле. Работы сотрудников химико-технологического института Уральского федерального университета имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина под руководством Л.В. Жуковой направлены на создание новых инфракрасных световодов на основе монокристаллов системы  $\text{AgCl} - \text{AgBr} - \text{AgI} - \text{TlCl} - \text{TlBr}$  для средней и дальней ИК-областей. Отметим стенд М.М. Кугейко из Белорусского государственного университета, направленный на определение концентраций парниковых газов в атмосфере. Подобные системы лазерного экологического мониторинга выбросов углеводородов на нефтяных терминалах и танкерах судовыми дизельными двигателями представили сотрудники профессора В.А. Туркина из Морского государственного университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова в Новороссийске.

Работа всех секций протекала в теплой атмосфере, с полезным для авторов докладов и слушателей обсуждением вопросов физики, техники, приложений лазеров и информационных технологий. Вечером пятого дня работы ЛИТ-2022 состоялся «круглый стол», на котором были обсуждены следующие предложения: о необходимости проведения очередной (надеюсь, в очном формате) конференции в 2023 г., с обращением внимания на расширение круга участников, спонсоров и редакций профильных журналов; широкого привлечения молодых ученых и инженеров, в том числе с обсуждением их будущих кандидатских и докторских диссертаций на конференции; об использовании формата конференции для предоставления работ участников в журналы «Лазеры. Измерения. Информация», «Медицинская техника» и др. По окончании «круглого стола» состоялось закрытие конференции. Отметим, что ЛИТ-2022 проводилась в очном формате, что в условиях сложной эпидемиологической и политической ситуации сейчас редкость, в курортном пригороде Новороссийска Широкой Балке, на базе отдыха «Метроклуб» на берегу Черного моря. Поэтому участники конференции обсуждали научно-технические проблемы не только на рабочих заседаниях секций, но и в свободное время. Это весьма полезно и действенно, в первую очередь для

молодых инженеров, научных сотрудников, аспирантов и студентов старших курсов вузов. Следующая ЛИТ-2023 планируется к проведению в сентябре 2023 г. в том же месте.

### **Список литературы**

1. Программа XXX Международной науч. конф. ЛИТ-2022. 12–17.09.2022. Новороссийск: НФ ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова», 2022. 16 с. URL: <https://bgtu-nvrsk.ru/litconf/info> (дата обращения: 31.10.2022).

2. Лазерно-информационные технологии: тр. XXX Международной науч. конф. 12–17.09.2022; г. Новороссийск, Краснодарский край / под ред. проф. В.Е. Привалова. Новороссийск: НФ ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», 2022. 188 с. URL: <https://bgtu-nvrsk.ru/litconf/info> (дата обращения: 31.10.2022).

### **References**

1. *Programma XXX Mezhdunarodnoy nauch. konf. LIT-2022. 12–17.09.2022. Novorossiysk: NF FGBOU VO «BGTU im. V.G. Shukhova»* [Program of the XXX International Scientific Conference LIT-2022 (12–17.09.2022) Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov]. Novorossiysk. P. 16. Available at: <https://bgtu-nvrsk.ru/litconf/info> (date of access: 31.10.2022).

2. (2022) *Lazerno-informatsionnye tekhnologii: tr. XXX Mezhdunarodnoy nauch. konf. 12–17.09.2022. Novorossiysk, Krasnodarskiy kray. Pod red. prof. V.E. Privalova. NF FGBOU VO «Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet im. V.G. Shukhova»* [Laser information technologies: tr. XXX of the International Scientific Conference 12–17.09.2022. Novorossiysk, Krasnodar Krai. Edited by prof. V.E. Privalov. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov]. Novorossiysk. 188 p. Available at: <https://bgtu-nvrsk.ru/litconf/info> (date of access: 31.10.2022).