

Многоцелевые лазерные комплексы ОАО «НИИ ОЭП»,

г. Сосновый Бор Ленинградской обл.

Н.И.Павлов, Ю.А.Резунков, А.Д.Стариков, А.В.Чарухчев



Административный корпус института

Научно-исследовательский институт оптико-электронного приборостроения образован в 1969 г. в г. Сосновый Бор Ленинградской области как филиал Государственного оптического института им. С.И.Вавилова для наземной отработки изделий космической оптики, исследований и отработки элементов и систем лазерной техники, испытаний оптических и оптико-электронных приборов, передаваемых в серийное производство. В 1990 г. получил статус самостоятельного предприятия федерального подчинения и наименование «Научно-исследовательский институт комплексных испытаний оптико-электронных приборов и систем» (НИИКИ ОЭП). В 1997 г. институту присвоен статус

Федерального научно-производственного центра. В марте 2012 г. институт преобразован в Открытое акционерное общество с названием «Научно-исследовательский институт оптико-электронного приборостроения» и включен в интегрированную структуру ОАО «Корпорация космических систем специального назначения «Комета».

В 1969 г. в Сосновом Бору по инициативе и под научным руководством сотрудников ГОИ А.А.Мака и Ю.А.Ананьева практически одновременно начались работы по тематике как твердотельных, так и газовых лазеров. В этот период основной объем работ был связан с разработкой, созданием и исследованием «силовых» лазеров на неодимовом стекле и электро-

разрядных газовых лазеров с большой энергией излучения и высокой средней мощностью. Работы было поручено возглавить Б.М.Седову – первому начальнику первой лазерной лаборатории, организованной в те годы в филиале ГОИ. Уже на этом этапе лаборатория выполнила цикл экспериментальных исследований по отработке неустойчивых телескопических резонаторов мощного твердотельного лазера на неодимовом стекле с плоскими активными элементами размером 240 x 40 x 720 мм, направленных на получение малой угловой расходимости излучения при высокой выходной энергии и ее удельном сьеме с лазерного стекла.

Параллельно в том же году по инициативе и под научным руководством сотрудника ГОИ И.М.Белосовой развернулись работы в области химических лазеров. Основной акцент был сделан на создание оптимальной конструкции фотодиссоционных йодных лазеров многократного действия и отработку систем их накачки, достижение высокой направленности излучения, исследование физико-химических свойств активной среды. Для выполнения указанных работ был создан стенд М-9. Возглавил работы В.Н.Рыбин, приглашенный в филиал на эту тематику из Сухумского физико-технического института. Позднее руководство лабораторией йодных лазеров перешло к С.Е.Потапову, который оставался ее начальником вплоть до закрытия данной тематики в 1979 г.

В 1974 г. по инициативе и под руководством С.Е.Потапова были начаты исследования и разработка лазеров на переходах свободных атомов. Позднее лазеры такого типа разрабатывались в лаборатории малогабаритных газовых лазеров под руководством С.А.Вицинского и были доведены до уровня приборного исполнения. Они нашли применение для гидрооптических исследований (батиметрия, лазерная связь между авиа, надводными и подводными платформами), медицинской фотодинамической терапии и хирургии, многочисленных научных и технических приложениях. Для медицинских применений разрабатывались и изготавливались компактные волноводные CO₂-лазеры. Средняя мощность щелевых CO₂-лазеров с гибридными, волноводно-неустойчивыми резонаторами достигала нескольких сотен ватт.

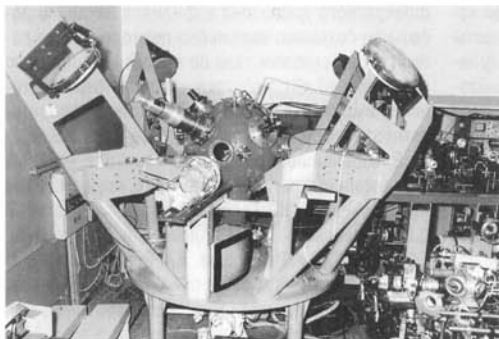
В середине 1970-х гг. внимание специалистов переключилось на мощные газовые лазеры импульсно-периодического действия с быстрым потоком возбужденной (инвертированной) среды. С целью моделирования особенностей работы подобных лазерных систем, разработки оптимальных схем резонаторов, методов и технических средств формирования мощного излучения среднего ин-

фракрасного диапазона в филиале начались работы по созданию импульсно-периодического лазера на углекислом газе со средней мощностью излучения 40 кВт, работающего с частотой повторения импульсов до 200 Гц. Первыми руководителями этих работ были О.А.Шорохов и Е.А.Зобов.

В дальнейшем работы по тематике мощных твердотельных и газовых лазеров, выполняемые под руководством начальников лабораторий В.Б.Знаменского, Б.М.Седова, А.Д.Старикова, Е.А.Зобова, Ю.А.Резункова, В.Н.Рыбина и А.В.Чарухчева, в основном были ориентированы на разработку и создание многоцелевых лазерных комплексов и проведение на них исследований и испытаний различных схем построения лазерных систем, в т.ч. с использованием нелинейной адаптивной и голограммной оптики.

В 1970 г. по инициативе и под научным руководством сотрудника ГОИ А.М.Бонч-Бруевича в филиале начались работы по изучению закономерностей и механизмов разрушения оптических и конструкционных материалов под действием мощного лазерного излучения. Одна из решаемых задач заключалась в исследовании лучевой прочности оптических материалов и оптических элементов в условиях больших пятен облучения (размером порядка 1 см). Возглавил эти работы А.П.Гагарин. Для обеспечения исследований был запущен лазер на неодимовом стекле ФЛ-4, разработанный и изготовленный в ОКБ «Вымпел» (ныне ОАО «Астрофизика»). Уже первые эксперименты показали, что порог поверхностного лучевого разрушения стекла К8, одного из самых прочных, при диаметре пятна около 1 см не превосходит 3×10^7 Вт/см². Пороги лучевой прочности, получившиеся для этого стекла при измерениях на малых пятнах, были намного выше. Позднее под руководством А.П.Гагарина, а затем О.М.Ефимова и В.Г.Докучаева в течение ряда лет было создано несколько лазерных стендов, на которых проводились исследования взаимодействия импульсного, непрерывного и комбинированного (импульсного с непрерывным) излучений с материалами с целью определения порогов их разрушения в различных условиях облучения. В результате был накоплен огромный экспериментальный материал, установлены условия реализации собственного оптического пробоя прозрачных диэлектриков, изучены его закономерности и предложена качественная модель этого процесса.

Следует также отметить, что в 1970–1980-е гг. лабораторией А.П.Гагарина был выполнен большой цикл экспериментальных исследований, связанных с изучением механизмов протекания процессов, вызываемых действием лазерного излучения на металлы. В частности, С.Д.Пудковым был обнаружен и



Мишенная камера шестиканальной лазерной установки «Прогресс»

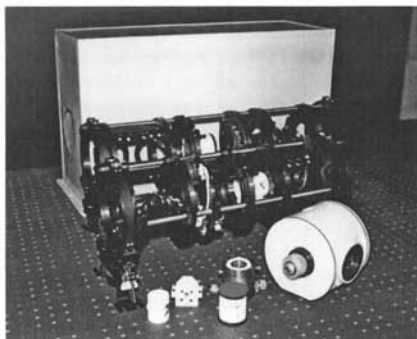
объяснен эффект резкого ускорения воспламенения металлов непрерывным лазерным излучением при дополнительной импульсной лазерной подсветке. Другим интересным с научной точки зрения и полезным для практического применения результатом явилось установление нового механизма образования окисных пленок на поверхностях металлов при импульсном воздействии на них лазерного излучения — газофазного лазерного окисления металлов.

Еще одним направлением силовой оптики, развиваемым лабораторией А.П.Гагарина в 1970–1980-е гг., явилось исследование взаимодействия лазерного излучения с тонкими диэлектрическими пленками и

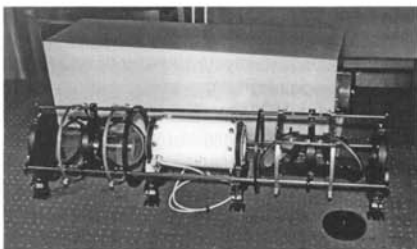
многослойными диэлектрическими покрытиями. Эмпирический материал, накопленный в этой области за более чем двадцатилетний период исследований лучевой прочности покрытий, был систематизирован М.Б.Свечниковым в монографии «Лучевая прочность диэлектрических покрытий в диапазоне длин волн 0,25–1,06 мкм», опубликованной в 1992 г. Вопросы распространения поверхностных электромагнитных волн явились предметом исследований В.С.Макина, результатом которых стала докторская диссертация, защищенная им в 2012 г.

По тематике твердотельных лазеров особого внимания заслуживают работы, начатые в 1973 г., по разработке и созданию шестиканальной лазерной установки «Прогресс» на неодимовом стекле для проведения исследований по проблеме лазерного термоядерного синтеза.

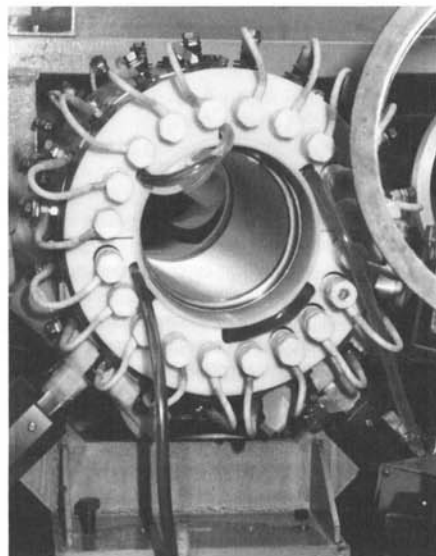
Установка была введена в эксплуатацию в 1980 г. В результате проведенных исследований, в которых принимали участие многие подразделения ГОИ, была разработана принципиально новая элементная база мощных импульсных твердотельных



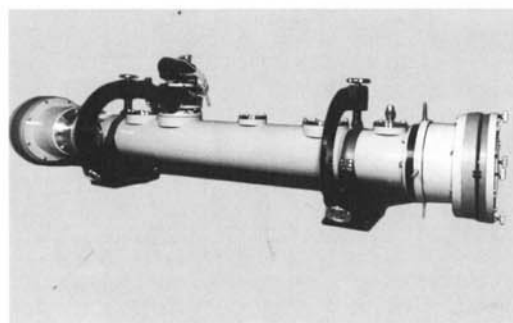
Затворы Погкельса



Вращатели Фарадея



Лазерный стержневой усилитель



Вакуумный пространственный фильтр

лазеров: уникальные стержневые усилители диаметром до 140 мм, одни из первых в стране крупноапертурные затворы Погкельса и вращатели Фарадея, вакуумные пространственные фильтры с управляемыми вакуумными диафрагмами, уникальные фокусирующие объективы, электрооптические развязки, системы формирования ультракоротких синхроимпульсов и др. Значительный вклад в разработку этой уникальной элементной базы внесли В.Н.Алексеев, В.Н.Чернов, В.А.Малинов, В.Г.Бородин, Р.Д.Зиганшин.

На установке «Прогресс» под руководством А.В.Чарухчева совместно с сотрудниками РФЯЦ-ВНИИТФ (г. Снежинск) был получен ряд экспериментальных результатов мирового уровня. В частности, впервые был экспериментально реализован режим сжатия сферических микромишеней, сопровождавшийся значительным нейтронным выходом, при их облучении профилированным во времени лазерным импульсом субнаносекундной длительности и сглаживании пространственного распределения излучения на мишенях двухмерными фазовыми дифракционными решетками. При этом плотность сжатой части мишеней возростала более чем в 10 раз по сравнению с использованием импульсов гауссовой формы.

Во второй половине 1990-х гг. полученный ранее научно-технический задел позволил лаборатории А.В.Чарухчева с участием специалистов ГОИ выполнить работу по контракту с Международным научно-техническим центром, направленную на формирование сверхсильных световых полей и исследование взаимодействия лазерного излучения с веществом (проект № 107). Для проведения лазерно-плазменных экспериментов была создана одноканальная лазерная установка «Прогресс-П» на неодимовом

стекле мощностью 30 ТВт при длительности импульса $\sim 10^{-12}$ с. На установке «Прогресс-П» впервые в России удалось достичь фокусируемой плотности мощности лазерного излучения 2×10^{19} Вт/см² и, соответственно, сформировать потоки рентгеновского излучения с интенсивностью $\sim 10^{15}$ Вт/см² и сверхбыстрых электронов с энергией ~ 10 МэВ.

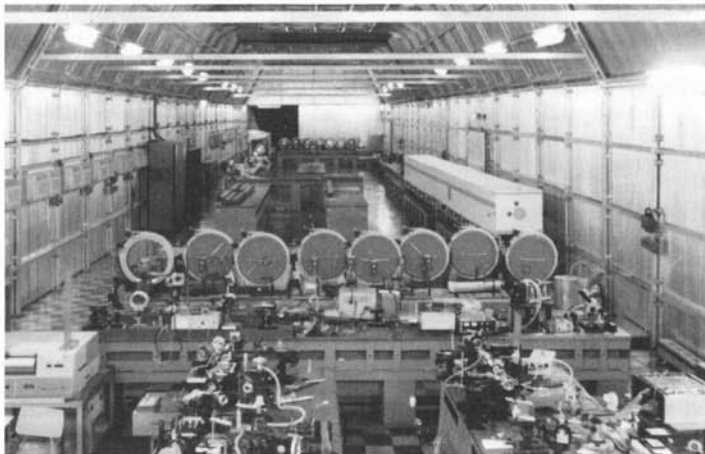
Работы, направленные на создание мощных многокаскадных лазерных систем с предельно малой расходимостью излучения, в начале 1980-х гг. получили новый импульс в связи с возможностью коррекции накопленных в усилительном канале лазера оптических искажений путем использования явления обращения волнового фронта. Благодаря уникальному свойству ОВФ-зеркал точно отражать в обратном направлении световой пучок, открывались реальные перспективы создания лазеров с предельно высокой направленностью излучения и появлялась возможность осуществлять самонаведение отраженных пучков на их источник. ОВФ-зеркала уже применялись в лазерных системах с энергией излучения до 40 Дж в импульсе; трудности же возникли при переходе к энергиям в несколько сот джоулей и более.

Для разработки и экспериментальных исследований методов формирования высокоэнергетических лазерных пучков с дифракционно-ограниченной угловой расходимостью в системах с ОВФ-зеркалами был создан лазерный адаптивный стенд «ЛАС», включающий в себя мощный лазер на неодимовом стекле и километровую оптическую трассу, образуемую шестнадцатую высококачественными зеркалами полуметрового диаметра с телескопическими имитаторами дистанции.

Идеи, развитые в работах В.Р.Муратова и В.С.Сиразетдинова, позволили на этой трассе мо-



Лазерная установка «Прогресс-П»



Искусственная оптическая трасса стенда «ЛАС»

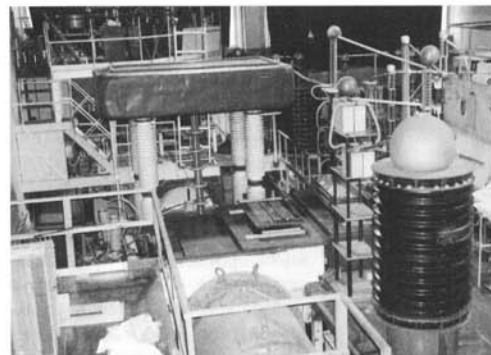
делировать оптические дистанции, в десятки и сотни раз большие ее реальной длины. Лазерная установка стенда была создана уже в 1983 г. коллективом исследователей и инженеров лаборатории А.Д.Старикова, а годом позднее – искусственная оптическая трасса. В результате впервые в мире был создан лазер на неодимовом стекле с обращением волнового фронта излучения, обеспечивающий дифракционную угловую расходимость для выходной аппаратуры 10 см с энергией до 500 Дж и точностью управления диаграммой направленности $\sim 10^{-6}$ рад.

Логическим развитием работ, направленных на достижение предельно малой (близкой к дифракционной) расходимости лазерного излучения и его транспортировки на значительные расстояния, стали новые задачи – разработка точной адресации высоконаправленных лазерных пучков и доставка энергии излучения на удаленные объекты. Группой В.Н.Алексеева были проведены исследования лазеров с самоспряженными резонаторами, содержащими многоэлементные пространственно-временные модуляторы света, которые привели к созданию управляемых с помощью ЭВМ лазеров, сканирующих излучение по заданной программе. Была исследована точность адресации излучения при многократном ОВФ сканирующего пучка в различных ВРМБ активных средах, проведены модельные эксперименты по исследованию возможности фазировки с помощью ОВФ сегментированных формирующих оптических систем. Несколько позже – в 1990-е гг. – была

решена задача двухкоординатного управления диаграммой направленности излучения лазерных систем с помощью быстродействующих ПВМС на основе прозрачной сегнетокерамики ЦТСП и впервые продемонстрировано двухкоординатное сканирование диаграммой направленности излучения лазера на парах меди и химического нецепного DF-лазера.

Наиболее значимые результаты по тематике мощных газовых лазеров связаны с экспериментальными исследованиями, проведенными под руководством Ю.А.Резункова на лазерном комплексе-стенде «Чибис». Основой стенда «Чибис» являлся электроразрядный импульсно-периодический CO_2 -лазер со средней мощностью излучения 40 кВт и частотой повторения импульсов до 200 Гц, а также специальное оптическое поле, которое позволяло компоновать различные по сложности оптические системы, отрабатывать методы управления волновым фронтом лазерного пучка, выводить это излучение на протяженную атмосферную трассу для исследования процессов транспортировки световой энергии в открытой атмосфере. Стенд был создан в 1974–1982 гг. трудом многих работников, из которых необходимо выделить его первых начальников: В.П.Рязанкина, В.М.Громовенко, Ю.П.Никонова.

Основная проблема, которую приходилось решать на всех этапах создания мощных лазеров, – это достижение дифракционной (т.е. предельной) угловой расходимости излучения. В лазерах с большим объемом активной среды для вывода световой энергии обычно используются неустой-



Стенд «Чибис»



Оптическое поле стенда «Чибис»

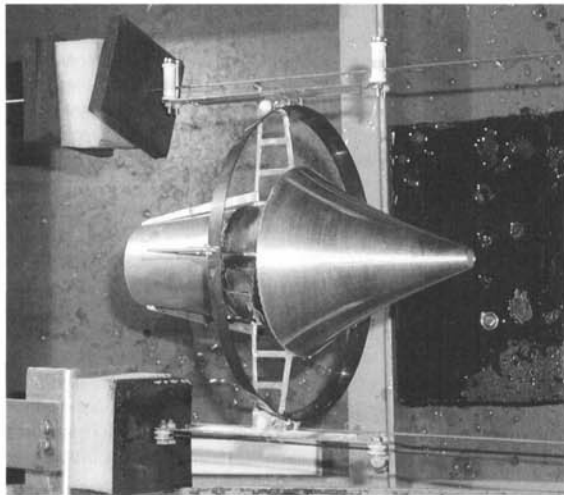
чивые телескопические резонаторы. Однако лазерный пучок из неустойчивого резонатора имеет некомпактную апертуру (обычно в виде прямоугольной рамки или кольца), а направленность излучения чувствительна к разным оптическим и механическим возмущениям, которые возникают во время работы лазера. В Институте лазерной физики ГОИ в 1980-х гг. были разработаны и реализованы в стенде «Чибис» неустойчивые резонаторы с вращением поля, лишённые указанных выше недостатков. Вывод излучения в них осуществлялся с помощью выходного углового отражателя, имеющего по одной из координат меньший размер. Исследования, проведенные на стенде «Чибис» под руководством В.П.Андронина, подтвердили лучшую стабильность диаграммы направленности излучения такого лазера по сравнению с лазером с обычным неустойчивым резонатором.

Однако проблема достижения дифракционной расходимости излучения таким способом до конца не была решена. Вибрации оптических элементов, оптические неоднородности активной среды приво-

дили к существенному искажению волнового фронта лазерного пучка. Теоретические и экспериментальные исследования, выполненные к концу 1980-х гг., показали принципиальную возможность компенсации искажений лазерного пучка методом обращения волнового фронта. Методы ОВФ компенсации статистических и динамических aberrаций крупногабаритных оптических систем, разработанные в Институте лазерной физики ГОИ, в реальном масштабе времени (с быстродействием $\sim 10^{-6}$ с) были реализованы на стенде «Чибис». Для ОВФ-излучения электроионизационного CO_2 -лазера использовался т.н. метод четырехволнового взаимодействия излучения в нелинейных средах. В частности, наиболее эффективные результаты на стенде «Чибис» были получены при использовании в качестве нелинейной среды элегаза SF_6 с изотопически замещенной серой.

Опыт исследований по ОВФ, который был накоплен на стенде «Чибис», позволил не только успешно и вовремя решить проблемы с расходимостью излучения мощных газовых лазеров, но и внедрить многие результаты исследований на более крупных лазерных установках. До настоящего времени считается непревзойденным в мире результат, полученный в 1989 г. на CO_2 -лазере с выходной мощностью 40 кВт и энергией в импульсе 1 кДж, когда расходимость излучения этого лазера оставалась на уровне дифракционной в течение всего времени работы лазера.

В 1990-е гг. при резком снижении оборонного значения мощных CO_2 -лазеров возрос интерес к их применению в технологиях гражданской направленности. Содержанием одного из первых больших международных контрактов, выполненного в НИИКИ ОЭП в 1993–1995 гг., были исследования по прохождению излучения электроионизационного CO_2 -лазера в реальной атмосфере на большие расстояния (до 3 км). Это были исследования по прохождению лазерного излучения различной мощности (от 10 до 40 кВт) в условиях дня и ночи при различных погодных условиях и разное время года. Проведенные исследования позволили накопить обширный экспериментальный материал, который важен как для понимания процессов прохождения мощного лазерного излучения в атмосфере, так и для разработки различных проектов передачи энергии на большие расстояния с помощью лазерного излучения. Позднее ряд таких проектов был реализован с применением стенда «Чибис».



Рабочий макет оптического концентратора лазерного реактивного двигателя

СПбГТУ и НИИКИ ОЭП предложили использовать длинную лазерную искру (длиной до 50 м) для разряда молнии в режиме перехвата лидера молнии. На стенде «Чибис» впервые были определены требования к длине плазменного канала, величине проводимости и времени ее существования в зависимости от величины атмосферного электрического поля, необходимые для управления молниевым разрядом. Для формирования протяженного и непрерывного плазменного канала была разработана оригинальная формирующая оптическая система на основе конических оптических элементов в сочетании с традиционными сферическими элементами. Разработанная оптическая система позволила формировать канал на любом удалении от конического элемента, в отличие от традиционных оптических элементов со сферической поверхностью. Впервые было показано, что для формирования протяженного плазменного канала требуется погонная импульсная мощность лазера ~ 700 МВт/м.

Для достижения уровней пиковой мощности CO₂-лазеров, обеспечивающих решение таких физических проблем, как управление атмосферными электрическими разрядами, а также для лазерного ускорения электронов и т.п. желательным преобразованием длительности лазерного импульса в пикосекундный диапазон. В рамках проекта МНТЦ № 2521 «Создание Международной установки для изучения взаимодействия с веществом лазерного излучения пикосекундного диапазона» лаборатория Ю.А.Резункова совместно с НИИЭФА (г. Санкт-Петербург) выполнила

работы по созданию тераваттного пикосекундного CO₂-лазера. В рамках этого проекта был создан уникальный задающий генератор мощного пикосекундного CO₂-лазера с управляемой длительностью импульса до 100 пс, преобразованного во 2-ю и 4-ю гармоники излучения, и длинами волн 5,3 и 2,65 мкм.

Еще одно направление исследований, проведенных с использованием стенда «Чибис», связано с разработкой лазерных систем реактивной тяги. В 2002–2005 гг. на стенде «Чибис» в рамках проекта МНТЦ № 1801 были проведены экспериментальные исследования по разработке лазерной системы реактивной тяги. Одним из практических результатов проекта стал макетный образец универсального лазерного реактивного двигателя, работающего как в непрерывном, так и в импульсно-периодическом режимах (т.е. с использованием излучения непрерывных и импульсно-периодических лазеров). Дальнейшее развитие этого направления может быть связано с разработкой космических мини-аппаратов с лазерными реактивными двигателями.

Сегодня основная лазерная тематика в ОАО «НИИ ОЭП» связана с прикладными исследованиями и разработками, которые выполняются в интересах и по заказам РФЯЦ-ВНИИЭФ и РФЯЦ-ВНИИТФ, а также НПО «Алмаз» им. академика А.А.Расплетина».



Демонстрационный эксперимент полета макета лазерного реактивного двигателя



АЛЕЙЧИК Александр Андреевич (род. 20.07.1958 г., пос. Ляли, Коми АССР). Специалист в области оптики и физики газовых лазеров. Окончил ЛГУ (1981 г.). С 1981 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): инженер, старший инженер, научный сотрудник, старший научный сотрудник. Участвовал в научно-исследовательских работах по разработке адаптивных лазерных систем на основе телескопических систем с дифракционными элементами. Занимается разработкой методов юстировки сложных оптических систем и их интерферометрического контроля. Соавтор более 20 публикаций в научных журналах, имеет 2 патента на изобретения в области управления лазерным пучком.



АЛЕКСЕЕВ Владимир Николаевич (род. 03.08.1947 г., пос. Монастырщина, Смоленская обл.). Ученый в области физики и техники твердотельных лазеров и лазерных систем. Окончил ЛЭТИ им. В.И.Ленина (1971 г.). Доктор техн. наук (2009 г.), кандидат физ.-мат. наук (1982 г.). С 1971 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП), г. Сосновый Бор: прошел путь от стажера-исследователя до ведущего научного сотрудника (с 1994 г.). В 1971–1973 гг. исследовал энергетические, временные и поляризационные свойства лазеров с неустойчивым резонатором с большим объемом активной среды. В 1973–1981 гг. руководил разработкой мощных твердотельных лазеров с субнаносекундной длительностью импульса излучения и методов подавления самофокусировки лазерного излучения. С 1981 г. научная деятельность связана с созданием высокоэнергетической лазерной системы с ОВФ с рекордной для длительностей несколько десятков наносекунд яркостью излучения. С 1986 г. возглавил направление работ по высокоточной адресации лазерных пучков с помощью внутрирезонаторного ПВМС и явления ОВФ. Им разработаны ПВМС, не имеющие аналогов по быстрдействию. Автор 45 опубликованных работ, 15 докладов на научных конференциях, 16 изобретений СССР и патентов РФ.



АРТЕМОВ Александр Александрович (род. 27.12.1947 г., г. Вена, Австрия). Специалист в области физики газового разряда. Окончил ЛПИ (1971 г.). С 1971 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП). В начале 1970-х гг. принимал участие в создании лазерного стенда М-9, затем в качестве руководителя группы организовывал работу по проведению физических исследований фотодиссоциационных йодных лазеров многократного действия, отработку систем их накачки, достижение высокой направленности излучения. На рубеже 1980-х гг. в качестве одного из ведущих специалистов привлекался к выполнению работ на крупномасштабных лазерных стендах ВНИИЭФ, г. Саров. Последующие годы в должности начальника сектора ведет работы по созданию технологии изготовления и организации серийного производства ряда специзделий. Является соавтором более 40 научных работ и изобретений.



БОРОДИН Владимир Григорьевич (род. 18.11.1951 г., г. Уфа). Специалист в области разработки светосильных оптических систем-концентраторов мощного лазерного излучения. Окончил ЛГУ (1975 г.). Кандидат техн. наук (1990 г.). С 1975 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП), г. Сосновый Бор Ленинградской обл.: прошел путь от стажера-исследователя до ведущего научного сотрудника (с 1997 г.). Основная область научной деятельности связана с формированием и управлением пространственной структурой мощных лазерных пучков на объектах малого углового размера, в т.ч. с проблемой сферической симметричного облучения микромишеней. Широкую известность приобрели работы с его творческим участием по исследованию и разработке методов фокусировки мощного лазерного излучения в предельно малые пятна с помощью светосильных объективов и методов формирования однородной пространственной структуры на микромишенях. Результаты работ опубликованы в 52 научных статьях, доложены на 14 научных конференциях, получено 11 авторских свидетельств и патентов на изобретения.



ВИЦИНСКИЙ Сергей Александрович (род. 20.08.1947 г., пос. Сясьстрой, Ленинградская обл.). Специалист в области разработок и исследований газоразрядных лазеров, в т.ч. малогабаритных CO₂-лазеров различного назначения, лазеров на парах металлов. Окончил ЛЭТИ им. Ильяса ГОИ (НИИКИ ОЭП); прошел путь от стажера-исследователя до начальника лаборатории малогабаритных газоразрядных лазеров (1996 г.). Специализировался в области изучения характеристик активных сред, систем возбуждения и управления характеристиками лазеров на парах металлов, отработки технологических принципов изготовления лазеров в оптажном исполнении. Под его руководством был создан ряд базовых образцов малогабаритных TEA CO₂-лазеров, перестраиваемых волноводных и щелевых CO₂-лазеров для систем гетеродинной локации бортовых локационных и лидарных систем. Соавтор 75 опубликованных научных работ, в т.ч. изобретений и патентов СССР и РФ.



ГАГАРИН Андрей Петрович (09.07.1934 г., г. Ленинград – 2011 г., г. Санкт-Петербург). Ученый в области взаимодействия мощного лазерного излучения с конденсированными средами. Окончил ЛПИ (1954 г.). Доктор физ.-мат. наук (1999 г.), профессор (2001 г.). С 1954 по 1972 г. работал в ГОИ им. С.И.Вавилова. С 1972 г. – старший научный сотрудник филиала ГОИ (НИИКИ ОЭП). С 1977 по 1989 г. – начальник лаборатории силовой оптики, затем ведущий научный сотрудник НИИКИ ОЭП. Один из разработчиков нового направления – нерезонансной светотермохимии – и первых исследований крупномасштабного воздействия лазерного излучения на металлы и стекла. Заложил основы исследований функционального поражения оптической аппаратуры при лазерном воздействии. Основные научные достижения – в области лазерного окисления металлов и лазерного крупномасштабного разрушения металлов и стекла. Автор и соавтор 120 опубликованных научных работ.



ГОРОХОВ Александр Анатольевич (02.06.1947 г., г. Белорецк, Башкирская АССР – 2015 г., г. Сосновый Бор, Ленинградская обл.). Специалист в области оптических средств диагностики высокотемпературной лазерной плазмы. Окончил ЛПИ (1971 г.). С 1971 по 1993 г. работал в филиале ГОИ (НИИКИ ОЭП); прошел путь от стажера-исследователя до ведущего инженера. Основная научная деятельность была связана с разработкой и созданием мощных импульсных твердотельных лазеров, созданием оптической диагностики сверхплотной лазерной плазмы и разработкой аппаратуры для наведения и фокусировки лазерного излучения на малоразмерные объекты. Результаты работы опубликованы в 38 научных статьях и трудах научных конференций.



ГРОМОВЕНКО Валентин Михайлович (род. 01.01.1946 г., с. Орловка, Тепликовский р-н, Винницкая обл., Украинская ССР). Специалист в области импульсной электроэнергетики и силовой полупроводниковой техники. Окончил ЛПИ (1970 г.). Кандидат техн. наук (1993 г.). С 1970 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП); стажер-исследователь, инженер, старший инженер, начальник стенда, начальник лаборатории, ведущий научный сотрудник. Своими исследовательскими работами обеспечивал создание мощных лазерных установок, а также установок для физического моделирования мощного импульса светового излучения. Соавтор более 50 публикаций. Занимается компьютерным моделированием сложных многоконтурных электрических разрядных контуров с газоразрядными нагрузками.



ДИМИТРИЕВ Дмитрий Иванович (род. 20.01.1955 г., г. Петрозаводск, Карельская АССР). Специалист в области разработки твердотельных лазеров с управляемыми пространственно-временными характеристиками излучения. Окончил Петрозаводский государственный университет (1977 г.). С 1980 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП); инженер, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник. При его участии создана высокоэнергетическая лазерная система с ОВФ с рекордной яркостью излучения; предложена и реализована методика контроля наведения ОВФ – волны на субдифракционном уровне. Выполнен цикл исследований и натурных экспериментов по изучению влияния струи реактивного двигателя на характеристики проходящего через нее лазерного излучения различных длин волн. Соавтор более 30 печатных научных работ.



ДОКУЧАЕВ Владимир Георгиевич (род. 19.02.1949 г., д. Ковшово, Зубцовский р-н, Калининская обл.). Ученый в области взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с оптическими стеклами. Окончил ЛГУ (1973 г.) Кандидат физ.-мат. наук (1986 г.). С 1973 г. работал в филиале № 2 ГОИ (НИИ ОЭП, г. Сосновый Бор). С 1981 г. – в филиале № 1 ГОИ (НИИОМ, г. Санкт-Петербург). С 1993 по 2012 гг. – ведущий научный сотрудник, начальник лаборатории НИИКИ ОЭП (НИИ ОЭП). Основное направление научной деятельности – исследование фото- и радиационно-индуцированных процессов в стеклах, а также формирование оптических свойств планарных оптических волноводов методом ионно-обменной диффузии. Автор и соавтор 90 опубликованных научных работ.



ДУНДИН Павел Иванович (род. 10.07.1945 г., г. Петропавловск-Камчатский, Хабаровский край). Специалист в области экспериментальных исследований физики газового разряда. Окончил Северо-Западный политехнический институт (1976 г.). В 1970 г. после службы в ВМФ поступил радиомехаником в филиал ГОИ, г. Сосновый Бор. В 1970-е гг. принимал участие в создании лазерного стенда М-9, затем в проведении физических исследований фотодиссоционных йодных лазеров многократного действия, участвовал в выполнении работ на крупномасштабных лазерных стендах ВНИИЭФ, г. Саров. С 1979 г. в должности заместителя начальника лаборатории – заместителя главного конструктора участвовал в создании и вводе в эксплуатацию лазерного стенда «Чибис». В 1988 г. назначен главным инженером филиала ГОИ (НИИКИ ОЭП). С 2012 г. – заместитель генерального директора – главный инженер ОАО НИИ ОЭП.



ЕФИМОВ Олег Михайлович (род. 28.11.1951 г., г. Баку, Азербайджанская ССР). Ученый в области взаимодействия мощного лазерного излучения с прозрачными диэлектриками. Окончил ЛГУ (1975 г.). Доктор физ.-мат. наук (1996 г.). С 1975 по 1998 г. работал в филиале ГОИ (НИИКИ ОЭП), прошел трудовой путь от стажера-исследователя до главного научного сотрудника (1997 г.). Основные работы посвящены исследованию фундаментальных механизмов собственного оптического пробоя стекла, определению его статистических закономерностей и разработке методических аспектов, проблемам исследования пороговых характеристик оптического пробоя. Автор и соавтор более 100 научных трудов.



ЗОБОВ Евгений Александрович (14.01.1939 г., г. Ленинград – 2011 г., г. Санкт-Петербург). Специалист в области физики газового разряда, лазерной техники. Окончил Ленинградский политехнический институт (1963 г.). Кандидат техн. наук (1982 г.). С 1966 г. работал в ГОИ, с 1970 г. – в филиале ГОИ (НИИКИ ОЭП). Специализировался в области разработки и исследований источников электрической накачки газовых лазеров. Являлся главным конструктором лазерного стенда «Чибис». Под его руководством в 1982–1984 гг. выполнен большой объем технической и организационной работы по пуску первой и второй очереди стенда «Чибис». Автор (соавтор) более 40 публикаций в научных журналах, имел более 30 авторских свидетельств на изобретения и патентов.



КОМАРОВ Владимир Михайлович (род. 30.03.1952 г., г. Киров). Ученый в области физики высокотемпературной лазерной плазмы, специалист по исследованию особенностей и механизмов поглощения и трансформации лазерной энергии в плазме в мишенях различной конфигурации и состава. Окончил Горьковский государственный университет (1975 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1992 г.). С 1975 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП). Вся трудовая деятельность неразрывно связана с лазерным стендом «Прогресс». Прошел путь от стажера-исследователя до ведущего научного сотрудника. Разрабатывает методы и средства измерения энергии разлетающейся плазмы и ее составляющих. Автор более 50 опубликованных научных работ. Участник научных конференций.



КОРОЛЁВ Валерий Иванович (род. 21.03.1945 г., г. Ржев, Калининская обл.). Специалист в области разработки и повышения эффективности твердотельных лазеров. Окончил МИФИ (1970 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1994 г.). С 1970 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): прошел трудовой путь от стажера-исследователя до ведущего научного сотрудника. Занимался проблемами повышения эффективности импульсных лазеров на неодимовом стекле, в т.ч. системы оптической накачки. Под его руководством выполнен цикл разработок и исследований твердотельных лазеров с изменяющимися в широком диапазоне временными и спектральными параметрами импульсов излучения, включая лазеры на сапфире с титаном и непрерывные лазеры с диодной накачкой. На указанные разработки получено 16 авторских свидетельств и патентов на изобретения; результаты проведенных под его руководством исследований опубликованы в 42 статьях и доложены на 14 научных конференциях.



ЛИБЕР Владимир Иванович (род. 20.01.1966 г., г. Чита). Специалист в области разработки и создания твердотельных лазеров с управляемыми пространственно-временными характеристиками излучения. Окончил ЛИТМО (1989 г.). С 1989 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): инженер, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник. Внес вклад в развитие направления, связанного с созданием лазеров с внутрирезонаторным сканированием светового пучка при помощи электроуправляемых пространственно-временных модуляторов света. Им разрабатывались схемотехника и программно-алгоритмическое обеспечение для одно- и двухкоординатного сканирования излучения лазеров в импульсном, пакетно-импульсном и непрерывном режимах работы. В 2011–2014 гг. – главный конструктор изделия 13НЛО2-Л. Соавтор 19 научных публикаций, 3 патентов РФ.



ЛОВЧИЙ Игорь Леонидович (род. 24.03.1962 г., г. Троицко-Печорск, Коми АССР). Организатор науки, специалист в области оптики. Окончил ЛГУ (1985 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1995 г.). С 1985 г. работает в НИИ ОЭП: инженер, младший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, начальник конструкторско-технологического отдела. С 2013 г. – генеральный директор института, с 2016 г. – заместитель генерального директора. Область научно-производственных интересов – разработка и исследования малогабаритных газовых лазеров (на парах металлов, CO₂-ТЕА, волноводные, щелевые), нелинейное преобразование излучения, лазерная аппаратура дистанционного зондирования, волоконные поляризметрические датчики электрических и магнитных полей, автоколлимационная аппаратура специального назначения. Автор и соавтор около 50 научных работ, в т.ч. 15 патентов.



МАКИН Владимир Сергеевич (род. 06.10.1948 г., г. Гомель, Белорусская ССР). Ученый в области силовой оптики и физики твердого тела. Окончил МИФИ (1972 г.). Доктор физ.-мат. наук (2013 г.). С 1972 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): прошел путь от стажера-исследователя до начальника лаборатории силовой оптики (2012 г.). С 2012 г. – ведущий научный сотрудник НИИ ОЭП. Занимается преподавательской деятельностью в СПбГТУ. Область научных интересов связана с проблемами и методами зондирования границ раздела сред с использованием поверхностных электромагнитных волн, изучением свойств и методов оптического возбуждения ПЭВ. Им предложен и экспериментально подтвержден универсальный механизм лазерно-индуцированного разрушения конденсированных сред, связанный с генерацией ПЭВ и волноводных мод, и выполнен цикл работ в этом направлении. Выполнен цикл работ, связанных с изучением воздействия на конденсированные среды импульсов излучения сверхкороткой деятельности. Автор и соавтор более 130 научных трудов. Лауреат премии губернатора Ленинградской обл.



МАЛИНОВ Владимир Александрович (род. 24.07.1952 г., г. Южа, Ивановская обл.). Специалист в области формирования и управления сверхкороткими лазерными импульсами. Окончил ЛГУ (1975 г.). Кандидат техн. наук (1990 г.). С 1975 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): прошел путь от стажера-исследователя (1975 г.) до ведущего научного сотрудника – начальника уникального стенда «Прогресс» (с 1987 г.). Внес вклад в направление физической электроники, связанное с техникой формирования и управления характеристиками лазерного излучения на основе электрооптических устройств и средств диагностики нано- и пикосекундных лазерных импульсов. Им разработаны оригинальные методы физических исследований, имеющие принципиальное значение для изучения физики взаимодействия лазерного излучения с веществом. Результаты работ представляют в совокупности ценный вклад в науку в части формирования высококонтрастных нано- и субнаносекундных лазерных импульсов и регистрации формы импульсов с большим перепадом мощности. Соавтор более 60 научных публикаций.



ОСИПОВ Владимир Михайлович (род. 07.02.1944 г., г. Ленинград). Ученый в области спектроскопии и оптики атмосферы. Один из создателей первых компьютерных моделей поглощения оптической радиации в атмосфере. Окончил ЛГУ (1967 г.), аспирантуру (1970 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1972 г.). С 1972 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП). С 1993 г. – ведущий научный сотрудник НИИ ОЭП. Наиболее существенные достижения получены в теоретических исследованиях влияния резонанса Ферми на параметры тонкой структуры высоковозбужденных переходов CO₂, в экспериментальных исследованиях влияния межмолекулярного взаимодействия на параметры линий атмосферных газов; в исследованиях прохождения лазерного излучения через атмосферу. Внес вклад в развитие методов количественной газовой спектроскопии высокого разрешения. Автор 88 научных публикаций. С 2006 г. – ученый секретарь Научно-технического совета при губернаторе Ленинградской обл.



ПАВЛОВ Николай Ильич (род. 17.02.1954 г., с. Верховино, Никольский р-н, Вологодская обл.). Специалист в области разработки и исследования оптических и оптико-электронных информационных систем. Окончил ЛГУ (1976 г.), аспирантуру (1979 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1981–1980 г. работает в ОАО «НИИ ОЭП»). С 2000 г. – заместитель директора (генерального директора) по научной работе ОАО «НИИ ОЭП». Область научных интересов – многоспектральные оптико-электронные приборы и оптико-локаторные системы кругового обзора; обработка и анализ оптических изображений; взаимодействие лазерного излучения с веществом. Автор и соавтор более 100 научных работ, имеет 11 патентов РФ.



ПОТАПОВ Сергей Евгеньевич (род. 08.09.1936 г., г. Ставрополь). Специалист в области экспериментальной ядерной физики. Окончил ЛПИ (1964 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1972 г.). С 1973 г. работал в филиале ГОИ начальником лаборатории. Под его руководством в течение ряда лет было развито направление работ по созданию высокоэффективных лазеров частотно-импульсного действия на самоограниченных переходах свободных атомов химических элементов (прежде всего меди и марганца). В 1973–1982 гг. возглавлял в филиале ГОИ работы по созданию и исследованию крупномасштабных фотодиссационных лазеров. Соавтор более 20 опубликованных работ.



ПУДКОВ Сергей Дмитриевич (род. 05.07.1948 г., г. Муром, Владимирская обл.). Ученый в области физической электроники, в т.ч. квантовой. Окончил МИФИ (1972 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1983 г.). С 1972 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): прошел трудовой путь от стажера-исследователя до старшего научного сотрудника (1984 г.). С 1998 г. – начальник научно-производственного участка. Специализируется в области изучения фототермохимических эффектов и комбинированного действия импульсного и непрерывного лазерного излучения на вещество, а также в области возбуждения и распространения поверхностных электромагнитных волн. Автор и соавтор более 70 опубликованных работ, патентов и изобретений.



РЕЗУНОВ Юрий Александрович (род. 19.10.1950 г., г. Йыхви, Эстонская ССР). Ученый в области экспериментальной физики газовых лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом. Окончил ЛПИ (1974 г.), аспирантуру (1977 г.). Доктор техн. наук (2006). С 1977 г. работает в НИИ ОЭП, возглавляет лабораторию лазерно-физических исследований и испытаний. Специализируется в области развития методов обращения волнового фронта для мощных газовых лазеров, систем формирования и управления излучением данного типа лазеров. Руководил рядом исследований в рамках проектов МНТЦ. Организатор первых международных семинаров по проблеме управления молекулярным разрядом с помощью лазеров. Член программного комитета Международного симпозиума по использованию энергии направленного излучения (ISBEP). Занимается проблемами физического моделирования взаимодействия лазерного излучения с оптико-электронной аппаратурой. Автор более 80 публикаций в научных журналах.



СВЕЧНИКОВ Михаил Борисович (род. 12.03.1940 г., ст. Славянская, Краснодарский край). Специалист в области экспериментальной ядерной физики. Окончил ЛПИ (1964 г.). Кандидат техн. наук (1995 г.). С 1970 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): старший инженер, ведущий инженер, старший научный сотрудник. С 2014 г. – заместитель начальника сектора. Специализировался в области исследований механизмов разрушения тонких диэлектрических пленок и многослойных диэлектрических покрытий под действием лазерного излучения. Им систематизирована обширная база данных по лучевой прочности покрытий различных типов и выработаны рекомендации по повышению их лучевой прочности. Автор монографии и соавтор более 20 научных статей, опубликованных в отечественных журналах.



СЕДОВ Борис Михайлович (20.05.1937 г., г. Советск, Кировская обл. – 2007 г., г. Сосновый Бор, Ленинградская обл.). Специалист в области разработки импульсных и импульсно-периодических твердотельных лазеров. Окончил Ленинградский военно-механический институт. Кандидат физ.-мат. наук (1972 г.). Работал в ГОИ им. С.И.Вавилова. С 1969 по 1994 г. – в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): прошел путь от инженера до начальника лаборатории. Основная научная деятельность была связана с исследованиями в области разработки и создания твердотельных лазеров специального назначения, требовавших систематических экспериментов, в т.ч. в натуральных условиях. Автор и соавтор более 90 научных трудов.



СИРАЗЕТДИНОВ Владимир Сабитович (род. 29.10.1947 г., г. Львов, Украинская ССР). Специалист в области разработки мощных твердотельных лазеров и распространения лазерного излучения в атмосфере. Окончил ЛПИ (1971 г.). Доктор физ.-мат. наук (2007 г.), старший научный сотрудник (1999 г.). С 1971 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): прошел путь от стажера-исследователя до ведущего научного сотрудника – заместителя начальника лаборатории (1998 г.). Внес вклад в создание в институте лазерных стандов «ЛАС» и «Прогресс». Под его руководством достигнуты приоритетные результаты в исследованиях ОВФ, разработаны оригинальные схемные решения мощных твердотельных лазеров с высокой яркостью излучения, предложены и реализованы методы доставки энергии мощных лазеров на большие расстояния, в т.ч. через турбулентную среду. Автор и соавтор более 40 научных трудов.



СТАРИКОВ Анатолий Демьянович (род. 16.03.1943 г., г. Ленинград). Специалист в области разработки мощных твердотельных лазеров с высокой яркостью излучения и взаимодействия излучения с веществом. Окончил ЛЭТИ им. В.И.Ленина (1966 г.). Доктор физ.-мат. наук (1990 г.), профессор (1994 г.). С 1966 г. работал в ГОИ им. С.И.Вавилова, затем в филиале ГОИ, преобразованном в НИИКИ ОЭП, позднее в НИИ ОЭП. Прошел путь от инженера до директора филиала ГОИ (1990 г.), директора НИИКИ ОЭП (1990 г.). С 2012 г. – генеральный директор НИИ ОЭП. С 2013 г. – советник, помощник генерального директора. Основные направления научной работы связаны с мощными импульсными твердотельными лазерами, предназначенными для решения задач взаимодействия высокочастотного излучения с веществом и ряда прикладных задач специального назначения. Под его руководством разрабатывались и реализовывались методы исследования и способы улучшения основных характеристик высокоэнергетических лазерных комплексов с экстремальными параметрами, разрабатывались основанные на использовании нелинейных оптических эффектов методы управления параметрами лазерного излучения, решались задачи физического моделирования процессов взаимодействия лазерного излучения с атмосферой при его транспортировке на большие расстояния. Автор и соавтор более 120 научных трудов, изобретений и патентов. С 1999 по 2013 г. возглавлял Научно-технический совет при губернаторе Ленинградской обл. Заслуженный конструктор РФ (1993 г.). Заслуженный деятель науки РФ (2002 г.).



СТЕПАНОВ Владимир Владимирович (род. 10.08.1952 г., г. Порккала, Финляндия). Специалист в области оптики и оптических систем мощных газовых лазеров. Окончил ЛПИ (1975 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1998 г.). С 1975 г. работает в НИИ ОЭП (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): стажер-исследователь, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник. Значительные результаты получил в области разработки адаптивных лазерных систем наведения лазерного излучения на удаленные несамосветящиеся объекты с компенсацией аберраций, вносимых в лазерный пучок атмосферной турбулентностью. Участвовал в НИР по доставке лазерного излучения на космический аппарат с лазерным двигателем в Институте лазерных технологий г.Осака. В рамках проекта МНТЦ разработал уникальную установку – задающий генератор пикосекундного CO₂-лазера с перестраиваемой длительностью импульса и длиной волны излучения. Соавтор более 30 публикаций. Лауреат премии губернатора Ленинградской области.



ЧАРУХЧЕВ Александр Ваникович (род. 02.09.1946 г., г. Тбилиси, Грузинская ССР). Специалист в области физики и техники твердотельных лазеров и лазерных систем. Окончил Ереванский государственный университет (1971 г.). Кандидат техн. наук (1987 г.). С 1971 г. работает в ОАО «НИИ ОЭП» (филиал ГОИ, НИИКИ ОЭП): прошел путь от инженера до начальника лазерного отдела (1995–2012 гг.), начальника лаборатории ОАО «НИИ ОЭП». Внес вклад в создание лазерного стенда «Прогресс» и его модификаций, включая разработку элементной базы мощных твердотельных лазеров. Направление научной деятельности – разработка и создание мощных лазерных комплексов, включая методы юстировки сложных систем, разработка техники формирования ультракоротких лазерных импульсов и исследования в области взаимодействия излучения с веществом при высокой плотности мощности излучения. Автор и соавтор более 160 научных трудов, изобретений и патентов.



ЧЕРНОВ Виктор Николаевич (род. 17.04.1947 г., г. Белгород-Днестровский, Одесская обл., Украинская ССР). Специалист в области разработки мощных лазеров с высокой яркостью излучения. Окончил ЛПИ (1971 г.). Кандидат физ.-мат. наук (1985 г.). С 1971 по 2010 г. работал в НИИКИ ОЭП (ранее филиал ГОИ): прошел путь от стажера-исследователя до ведущего научного сотрудника. Основная научная деятельность связана с исследованиями, направленными на разработку схем мощных лазеров с эффективным усилением и реализацией характеристик лазерного излучения с требуемыми параметрами. Им разработаны оригинальные методы юстировки сложных оптических систем, имевшие принципиальную значимость при создании мощных многоканальных импульсных твердотельных лазерных систем. Соавтор более 100 научных публикаций.