

Академик В.Е. Зуев, чл.-кор. РАН М.В. Кабанов

30 лет Институту оптического мониторинга СО РАН: основные этапы формирования и развития научного направления



Академик **Владимир Евсеевич Зуев** – Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР и премии Совета Министров СССР, основатель научной школы по оптике атмосферы, почетный член Американского оптического общества, создатель Института оптики атмосферы и Томского научного центра, а также уникального Академгородка, директор ИОА с 1968 по 1997 г.



Михаил Всеволодович Кабанов – доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН. Заведующий лабораторией инфракрасных излучений СФТИ при ТГУ (1964–1974), заведующий лабораторией, заведующий отделом, заместитель директора ИОА СО РАН (1974–1984), директор СФТИ при ТГУ (1984–1992), директор ИОМ СО РАН (с 1992 г. по настоящее время)

Введение

Формирование научных направлений и коллектива сотрудников в любом научно-исследовательском институте является результатом сложного воздействия объективных и субъективных факторов. При этом объективные факторы определяются практической востребованностью данного научного направления и готовностью научного направления адекватно откликнуться на эту востребованность. Субъективные же факторы, играющие в науке особую роль, определяются интеллектуальным потенциалом лидера научного направления и его научной школы. В конечном счете, от благоприятного сочетания обоих факторов зависят и успехи научного направления, и его долговечность.

Предлагаемый ниже краткий исторический очерк об Институте оптического мониторинга является конкретной иллюстрацией извилистого пути в развитии одного из научных направлений, зарождение которого в Томске можно отнести к шестидесятым годам XX

столетия, а официальное признание этого направления для нового академического учреждения относится к 1 января 1972 г. Именно с этой даты ведется официальная история института, организованного по инициативе и при решающей роли тогда директора Института оптики атмосферы члена-корреспондента АН СССР В.Е. Зуева. Новое академическое учреждение организовывается под названием Специальное конструкторское бюро научного приборостроения «Оптика» (СКБ НП «Оптика») как хозрасчетная организация с самостоятельным юридическим лицом и под научно-методическим руководством ИОА СО СССР. О высоком уровне организационной готовности и востребованности в то время СКБ НП «Оптика» свидетельствует тот факт, что уже к концу 1972 г. его численность составляла более 270 человек.

Дальнейшее довольно стремительное развитие Института происходило и по штатной численности (до 900 человек в 1989 г.), и по материально-технической базе (до 30 тыс. м² производственных площадей в

1991 г.). Иллюстрированное описание этой стороны развития содержится в монографии академика В.Е. Зуева «История создания и развития академической науки в Томске» (Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения, 1999. 115 с.). Подчеркнем только, что в первые 20 лет развития Института как СКБ НИП «Оптика» ускоренно расширялась и номенклатура технических разработок. Их вершиной стала совместная с ИОА разработка первого российского космического лидера «БАЛКАН», впоследствии (в 1995 г.) доставленного на орбитальную станцию «Мир» и проработавшего там в течение двух лет.

Трудные для всей страны 90-е гг. повлекли за собой быстрое сокращение численности Института и коренное изменение научно-технической политики в Институте. В 1992 г. по решению Сибирского отделения РАН вместо всех ранее существовавших СКБ организуются КТИ (Конструкторско-технологические институты), которым по их новому статусу предписывалось проводить не только опытно-конструкторские, но и научно-исследовательские работы. Для руководства организованным вместо СКБ НИП «Оптика» Конструкторско-технологическим институтом «Оптика» был направлен один из заместителей директора ИОА член-корреспондент РАН М.В. Кабанов. Вместе с ним из ИОА в КТИ «Оптика» для усиления научно-исследовательской работы был переведен ряд научных сотрудников. Начался новый этап в развитии Института.

Успешное формирование научно-исследовательского сектора в КТИ «Оптика» приводит к тому, что при аккредитации Института в 1997 г. в Сибирском отделении РАН и в Отделении океанологии, физики атмосферы и географии РАН было сочтено целесообразным переименовать КТИ «Оптика» в Институт оптического мониторинга с типовым статусом академического института по Уставу РАН. Одновременно устанавливается нормативная численность Института в 230 человек, а по научно-методическому руководству в Сибирском отделении РАН Институт переводится из Объединенного Ученого Совета (ОУС) по физико-техническим наукам в ОУС по наукам о Земле.

Несмотря на кажущуюся сложность научно-организационных перипетий Института за прошедшие 30 лет, просматривается естественная логика развития его в научно-инженерной деятельности. Действительно, начав свою деятельность с инженерно-производственной по изготовлению отдельных оптических приборов и оптико-механических узлов, Институт постепенно переходит к совместному с ИОА созданию оптико-метеорологических комплексов и к их эксплуатации в полевых условиях. Опыт получения многолетних рядов наблюдений способствует не только грамотной модернизации новой техники, но и повышению квалификации по обработке и анализу получаемой оптико-метеорологической информации. Систематический контроль оптико-метеорологического состояния атмосферы уже является важным элементом мониторинга атмосферы. Поэтому дополнительный перевод из ИОА в ИОМ ряда научных сотрудников, специализирующихся на теоретических и научно-методических осно-

вах мониторинга, делает Институт самостоятельным для решения почти всего комплекса проблем по оптико-метеорологическому мониторингу атмосферы и подстилающей поверхности.

На этом новом этапе развития Института становится возможным сформировать его самостоятельное научное направление, которое в ныне действующем Уставе ИОМ СО РАН формулируется следующим образом: *Научно-методические и технологические основы мониторинга и прогнозирования развития атмосферных и экосистемных изменений под воздействием природных и антропогенных факторов.*

Таким образом, история и логика развития Института оптического мониторинга СО РАН под воздействием объективных и субъективных факторов оказываются достаточно интересными и поучительными. Авторы этой статьи излагают далее собственную точку зрения на развитие научного направления Института и при ограниченном объеме статьи не претендуют на всестороннее обсуждение его научно-инженерной деятельности. Более полное суждение о такой деятельности можно составить на основе всех статей данного тематического выпуска.

1. Предыстория научного направления

Ретроспективный анализ показывает, что для двух институтов Томского научного центра СО РАН (для ИОА и ИОМ) исторические корни их научных направлений являются общими, а первый шаг в формировании относится к 1955 г. Именно в этом году заведующему кафедрой оптики и спектроскопии Томского госуниверситета профессору Н.А. Прилежаевой правительственным постановлением поручается организовать исследования по распространению инфракрасного излучения в земной атмосфере. Решение конкретных научно-технических задач было возложено на доцента В.Е. Зуева, который в кратчайшие сроки сформировал научную группу и организовал строительство научно-исследовательского полигона. Одновременно были решены две принципиально важные задачи: создание собственными силами приемопередающей техники в ИК-диапазоне длин волн (стандартная отсутствовала) и создание группы по метеорологическому обеспечению оптических измерений (прозрачность атмосферы зависит от погодных условий). Тем самым, по существу, были заложены основы научного направления, которое было новым в Томске и лишь по отдельным задачам присутствовало в тематике научных коллективов других городов и стран. Выявившаяся ниша по научным проблемам прозрачности атмосферы для видимого и инфракрасного излучения быстро заполняется новыми научными задачами. Растет потребность в молодых кадрах (аспирантах, инженерах, техническом персонале). Группа В.Е. Зуева в составе лаборатории оптики и спектроскопии СФТИ выделяется в самостоятельную лабораторию инфракрасных излучений СФТИ, аспиранты (М.В. Кабанов, С.Д. Творогов, С.С. Хмелевцов) защищают кандидатские, а В.Е. Зуев докторскую диссертации. Здесь важно

отметить, что уже в эти годы научные исследования проводятся в тесном сочетании теоретических и экспериментальных работ, а экспериментальное решение задач основывается на новых научных приборах, изготовленных собственными силами экспериментаторов.

Появление лазеров в научном мире вносит коренной перелом в научную тематику лаборатории инфракрасных излучений СФТИ. Продолжая следовать принципу самообеспечения экспериментальной техникой, в лаборатории организуется собственная лазерная группа, которая в сжатые сроки обеспечивает изготовление устойчиво работающих газовых He-Ne-лазеров. С использованием этих, а также первых промышленных твердотельных лазеров в лаборатории проводятся опережающие исследования по распространению лазерного излучения в естественной атмосфере и в лабораторных условиях (в модельных средах). Пионерские результаты по рассеянию лазерных пучков в дисперсных средах и по лазерной спектроскопии атмосферных газов приносят мировую известность и признание всему научному коллективу лаборатории, выросшему к концу 60-х гг. до 100 человек. А тем временем созревает идея о лазерном зондировании атмосферы...

Новые научные задачи и новые научные направления оказались в «тесных» рамках вузовской лаборатории инфракрасных излучений. Образование на базе этой лаборатории в 1969 г. академического Института оптики атмосферы становится новым переломным событием. Открылись новые возможности для развития всех научных направлений бывшей лаборатории и для организации новых направлений, в том числе по научному приборостроению. История первых лет научной и производственной жизни ИОА СО РАН, а также непростое развитие его научных направлений в последующие годы заслуживают отдельного описания. А здесь мы лишь отметим, что проблемы научного приборостроения с самого начала стали для ИОА СО РАН первостепенными не только при проведении научных исследований, но и для реализации научно-технического потенциала по практическим приложениям. Поэтому по инициативе директора ИОА В.Е. Зуева, избранного в 1970 г. членом-корреспондентом АН СССР, ставится вопрос, а Президиумом Сибирского отделения АН СССР принимается Постановление об организации с 1 января 1972 г. СКБ научного приборостроения «Оптика» СО АН СССР (СКБ НИ «Оптика») на хозяйственном расчете под научным руководством ИОА.

2. Научно-инженерные задачи СКБ НИ «Оптика»

Острая потребность в экспериментальной технике для фундаментальных и прикладных исследований определила первоочередные задачи СКБ НИ «Оптика» под научным руководством ИОА: изготавливать приборы и отдельные оптико-механические элементы по заказу ученых ИОА. По мере расширения производственной базы СКБ исполнение срочных заказов

по эскизам переходит на уровень планового создания научных приборов по техническим заданиям. Уже в 1974 г. под руководством бывшего научного сотрудника ИОА к.ф.-м.н. Б.А.Савельева, приступившего к исполнению обязанностей начальника СКБ НИ «Оптика» в 1973 г., создается первый такой научный прибор (оптический нефелометр). Несмотря на отвлечения по созданию производственной базы в эти начальные годы становления СКБ, плановый режим выполнения совместных с ИОА НИОКР становится все более устойчивым. В процессе выполнения таких НИОКР по отдельным оптико-электронным приборам и комплексам в СКБ появляются собственные технические решения, которые требуют решения и научных задач (преимущественно в области технических наук).

Основным элементом новых создаваемых оптико-электронных приборов в 70–80 гг. становятся лазерные источники оптического излучения. Отсутствие промышленных лазеров, необходимых для многочастотного зондирования атмосферы и многоцветных навигационных устройств, стимулировало разработку лазеров на парах металлов, в принципе обеспечивающих эти потребности. В СКБ создается отдельное подразделение по разработке технических средств для многопараметрической диагностики активных сред с парами меди, золота и других металлов. Одновременно решаются задачи по техническому обеспечению надежности лазеров при эксплуатации в автономном (отпаянном) режиме. По результатам выполненных научно-инженерных исследований руководителями этого подразделения (А.Н. Солдатов, Г.С. Евтушенко) в последующем успешно защищаются докторские диссертации.

Другим основным элементом измерительных оптических приборов являются приемники оптического излучения. Первоочередные задачи по этим элементам состояли в том, чтобы при разработке новых приборов использовать промышленные (серийные) фотоприемники, улучшая их технические характеристики. Специфика же использования фотодиодов и фотоумножителей в приборах для работы через атмосферу и при их эксплуатации в полевых условиях состояла в повышенных требованиях к механоклиматической устойчивости при большом динамическом диапазоне регистрируемых оптических сигналов. Поэтому главные научно-инженерные задачи были связаны с поиском новых технических решений по режимам питания фотодетекторов и стабилизации их чувствительности. Например, для ФЭУ были предложены способы временной регулировки их коэффициентов усиления за счет оперативного изменения напряжения на диодах. Для фотоприемных устройств на основе лавинных фотодиодов был решен комплекс инженерных, конструкторских и технических задач, связанных с использованием оптимальной фильтрации синхронного детектирования и температурной стабилизации (результаты работ были защищены в докторской диссертации Н.П. Солдаткина).

При разработке лидаров различного назначения был решен целый ряд научно-инженерных задач, связанных с оптимизацией всего приемопередающего уст-

ройства лидаров. В частности, были разработаны необходимые при проектировании методы расчета дальности лазерного зондирования и оценки динамического диапазона лидарных сигналов, ограниченного снизу за счет внешних (фоновых излучений) и внутренних шумов, а сверху – за счет виньетирования потоков рассеянного излучения пространственными фильтрами. Были предложены и изготовлены оптимальные пространственные фильтры с учетом временного процесса формирования изображения в зафокальном пространстве приемной системы при регистрации лазерного импульса. Были разработаны конструктивные основы синтеза передающей и приемной систем для поляризационных лидаров, обеспечивающих измерения компонент матрицы рассеяния при зондировании дисперсных сред.

При разработке лазерных спектрометров для исследований слабых линий молекулярного поглощения был успешно использован оптико-акустический эффект. По результатам совместных с ИОА предварительных экспериментов и метрологических испытаний в СКБ была создана серия лазерных спектрофонов, нашедших применение в лазерных спектрометрах и высокочувствительных газоанализаторах. При этом были изучены частотная характеристика спектрофона, зависимость чувствительности оптико-акустической ячейки от давления и типа анализируемого газа, а также решен ряд других научно-инженерных задач.

Развитие оптико-механического производства в СКБ сопровождалось созданием контрольно-измерительной техники для такого производства. В результате были разработаны высокоточные интерферометрические методы и соответствующие интерферометры для оперативного контроля качества разногабаритных оптических элементов. Несколько таких интерферометров было также изготовлено для ведущих оптико-механических заводов страны.

Решения всех упомянутых выше, а также ряда других научно-инженерных задач были использованы при создании новых приборов и оптико-метеорологических комплексов, а также тех уникальных измерительных установок, многие из которых до сих пор функционируют в ИОА СО РАН. Следует особо отметить, что все основные разработки за период 1976–1992 гг. были выполнены под руководством начальника СКБ НП «Оптика» А.Ф. Кутелева в качестве главного конструктора.

3. Формирование научного направления в КТИ «Оптика»

В сложившихся к 1992 г. новых социально-экономических условиях в стране и в условиях изменившейся социально-экономической роли академической науки переименование СКБ НП «Оптика» в КТИ «Оптика» означало не только переход на новую проблемную ориентацию Института, но и пересмотр стратегических направлений опытно-конструкторских работ. По существу, началось формирование самостоятельного научного направления Института.

Первым шагом по новой проблемной ориентации Института стало состоявшееся в конце 1992 г. обсуждение академиком В.Е. Зуевым и чл.-кор. РАН М.В. Кабановым, Председателем СО РАН академиком В.А. Коптюгом и Главой Администрации Томской области В.М. Крессом предложений по организации базового центра климато-экологического мониторинга в Томске. Итогом этого обсуждения было подписание в марте 1993 г. Соглашения между Президиумом СО РАН и Администрацией Томской области о совместной поддержке региональной научно-технической программы «Климато-экологический мониторинг Сибири» на территории Томской области. Научным руководителем программы был назначен чл.-кор. РАН М.В. Кабанов.

Вторым шагом, положительно сказавшимся на формировании научного направления Института, стало утверждение Научно-техническим советом по программе «Сибирь» и включение в состав этой программы межведомственного проекта «Климато-экологический мониторинг Сибири». Соисполнителями этого проекта стали несколько академических институтов (КТИ «Оптика», ИОА – Томск, ИСЗФ – Иркутск, ИВМиМГ – Новосибирск, БИЕН – Улан-Удэ) и вузовские организации (ТГУ и ТПУ с их научно-исследовательскими институтами). Одновременно в КТИ «Оптика», как в головной организации проекта, с технической и методической помощью Западно-Сибирского управления Роскомгидромета (рук. В.И. Зиненко) создается и в октябре 1994 г. открывается на территории Томского академгородка ведомственная метеостанция 2-го разряда как первая очередь Климато-экологической обсерватории Института.

Наряду с указанными научно-организационными мерами на формирование научного направления Института оказала влияние и расширяющаяся тематика научно-исследовательских работ. Под научным руководством М.В. Кабанова в это время начата публикация статей по научно-методическим основам климато-экологического мониторинга. Обобщение этих статей и развитие темы были затем даны в монографии «Региональный мониторинг атмосферы. Часть 1. Научно-методические основы». Томск: Изд-во СО РАН, 1997 (автор: М.В. Кабанов). Переведенная из ИЭПК СО РАН в Институт по инициативе академика В.А. Коптюга научная группа во главе с д.г.н. А.В. Поздняковым разработала новые подходы по проблемам устойчивого развития и оказала заметное методологическое влияние на формирование научного направления Института. Существенное значение имели и научно-исследовательские работы по ультрафиолетовому режиму Сибири, начатые в 1995 г. на территории Томского академгородка под руководством д.ф.-м.н. И.И. Ипполитова, ныне заведующего Климато-экологической обсерваторией Института.

А тем временем изменились и приоритеты Института по опытно-конструкторским работам. Если раньше (в СКБ) предпочтение отдавалось разработкам уникальных оптико-метеорологических комплексов, то теперь на первый план выходят разработки

с ориентацией на последующее изготовление малой серии и на использование собственной опытно-экспериментальной базы. При этом в меру финансовых возможностей первоочередными остаются разработки по технике климато-экологического мониторинга, а номенклатура расширяется до учебно-демонстрационных (установка для физического практикума УМОГ-1, лазерная светодинамическая система Лазер-шоу и др.) и оптико-медицинских (лазерные терапевтические приборы Лазтер-01, Лазтер-03, Лазтер-05, ЛТ-92, стоматологические зеркала и др.). К числу основных по тематике Института и завершенных в эти годы разработок относятся:

- передвижная эколого-метеорологическая станция «Эколид», смонтированная на автомобиле ЗИЛ-131 и поставленная в 1993 г. в г. Усть-Каменогорск;

- ртутный газоанализатор РГА-11, внесенный в Госреестр России и изготовленный малой серией, из которой шесть сделаны в 1994 г. по целевому заказу для институтов СО РАН;

- космический лидар БАЛКАН, разработанный совместно с ИОА на базе лазерного геодезического дальномера Института космического приборостроения в 80-х гг., прошедший предпусковые испытания и доставленный на орбитальную станцию «Мир» в 1995 г.;

- система автоматизации технологических процессов на железнодорожном транспорте (мониторинг грузоперевозок), внедренная на экспериментальном полигоне станции Томск-грузовой в 1996 г.;

- высокоточная автоматизированная система фотометрического контроля прямолинейности рельсов при прокате (мониторинг проката), сертифицированная и смонтированная на Кузнецком металлургическом комбинате в 1996 г.

Как видно из приведенного обсуждения основных направлений научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ КТИ «Оптика», первоначально единая проблемная ориентация двух институтов (ИОА и КТИ «Оптика») в составе Объединенного института оптики атмосферы претерпевает заметную эволюцию и в КТИ «Оптика» к 1997 г. она уже существенно отличается от первоначальной. Поэтому после острых обсуждений вопроса принимается окончательное решение о ликвидации Объединенного института и о раздельной аккредитации институтов. Для КТИ «Оптика», переименованного теперь в Институт оптического мониторинга (ИОМ СО РАН), начинается новый этап в развитии собственного научного направления. Стимулирует ускорение этапа и сложившаяся к этому времени общая (мировая) ситуация по наукам о Земле, в свете которой многие ученые мира поставили вопрос о новой стратегии в изучении Земли (см., например, Г.А. Заварзин, В.М. Котляков. Стратегия изучения Земли в свете глобальных изменений // Вестник РАН. 1998. № 1).

4. Развитие научного направления ИОМ

Глобальные масштабы и нарастающие темпы наблюдаемых изменений окружающей среды и климата

во второй половине XX в. стали настолько ощутимыми, что поставили их в число важнейших составляющих дальнейшего развития цивилизации на планете. Обсуждение этих проблем на уровне глав государств (Международный форум в Рио-де-Жанейро, 1992 г.) приводит к принятию ряда согласованных деклараций и к последующему формированию международных и национальных программ по необходимым научным исследованиям. Уже в процессе формирования таких программ и при анализе итогов исследований по ним за первые годы был выявлен ряд ключевых особенностей, которые необходимо учитывать при дальнейших научных исследованиях наблюдаемых геосферно-биосферных изменений во всех регионах планеты и которые были учтены при развитии научного направления ИОМ.

Одна из ключевых особенностей состоит в необходимости обоснованного выделения в каждом регионе лидирующих факторов природного или антропогенного происхождения. Результаты статистического анализа инструментальных наблюдений (по данным Роскомгидромета) показали, например, что в Сибири наблюдаемое потепление за последние полвека происходит более высокими темпами и неравномерно, а наблюдаемые очаги ускоренного потепления (до $0,5^\circ/10$ лет) имеют масштаб в несколько сот километров. Из этих результатов анализа следуют конкретные требования и к организации сети климато-экологического мониторинга, и к номенклатуре измерительных средств для регионального мониторинга, направленного на выявление лидирующих факторов в регионе. Тем самым обосновывается стратегия научных исследований ИОМ с приоритетным изучением мезомасштабных природных и климатических процессов и последующим обобщением результатов этих исследований для построения региональных и глобальных моделей природно-климатических изменений.

Другая ключевая особенность связана с выявленной необходимостью мониторинга не только состояния окружающей среды и климата, но и динамических характеристик средо- и погодообразующих процессов. В частности, из исследований в рамках проекта «Климато-экологический мониторинг Сибири» (на примере изменений потоков УФ-излучения, параметров атмосферного электричества и некоторых других) следует, что важными показателями наблюдаемых изменений являются не только средние параметры природных и климатических систем, но и скорость изменения этих параметров. Отсюда следуют принципиальные выводы о новых требованиях к технике мониторинга, что особенно важно для развития научного приборостроения в ИОМ. Особое значение приобретают и современные геоинформационные технологии, обеспечивающие правильный выбор формата информационной базы данных и доступа к этой базе.

Следующая ключевая особенность геосферно-биосферных изменений связана со сложным взаимодействием природных и климатических систем на глобальном, региональном и локальном уровнях. Не выявленные пока закономерные причинно-следствен-

ные связи при взаимодействии природных, техногенных и климатических систем на разных уровнях стимулировали ускоренную разработку в ИОМ системно-эволюционного подхода к мониторингу и моделированию природно-климатических изменений. Междисциплинарный характер подобных исследований определил для ИОМ необходимость и штатного состава ученых с разными научными специальностями, и обязательств по координации интеграционного (мультидисциплинарного) проекта СО РАН «Комплексный мониторинг Большого Васюганского болота: исследования современного состояния и процессов развития под воздействием природных и антропогенных факторов» (исполнителями этого трехлетнего проекта являются 18 академических институтов и 6 организаций других ведомств).

Таким образом, в соответствии с логикой развития научных исследований по региональным изменениям окружающей среды и климата в ИОМ под руководством чл.-кор. РАН М.В. Кабанова в настоящее время сформировалось направление научных исследований, которое охватывает проблемы теории и техники регионального мониторинга и которое в терминах научных дисциплин можно назвать «Физика природно-климатических изменений». В рамках такого названия осуществляемый в ИОМ климато-экологический мониторинг является стержневым методом научных исследований, не исключая также методы математического и физического моделирования в лабораторных и натурных условиях. Научные исследования по многим задачам проводятся в тесном контакте с отечественными и зарубежными учеными.

Заключение

Достаточно продолжительная и успешная работа ИОМ в составе Объединенного института оптики атмосферы как подразделения, разрабатывающего новые приборы под научным руководством ИОА, естественно, наложила отпечаток на структуру Института и на его международные связи при новом статусе как самостоятельного института.

В структуре ИОМ в настоящее время сохранены научно-инженерные лаборатории, которые продолжают разработку новых оптических, акустических и радиоволновых приборов для мониторинга различных компонент окружающей среды, включая техногенные экосистемы. Три такие лаборатории (лаборатория экологического приборостроения – зав. лаб. д.т.н. Н.П. Солдаткин, лаборатория дистанционного зондирования – зав. лаб. д.ф.-м.н. Н.П. Красненко, лаборатория оптических кристаллов – зав. лаб. к.ф.-м.н. А.И. Грибенюков) и Конструкторско-технологическое бюро (нач. А.Н. Левченко) объединены в Конструкторско-технологическое отделение под руководством

зам. директора Института д.т.н. А.А. Тихомирова. Четыре научно-исследовательские лаборатории (Климато-экологическая обсерватория – зав. лаб. д.ф.-м.н. И.И. Ипполитов, лаборатория геоинформационных технологий – зав. лаб. д.ф.-м.н. В.А. Крутиков, лаборатория самоорганизации геосистем – зав. лаб. д.г.н. А.В. Поздняков, лаборатория оптических методов и технологий – зав. лаб. д.ф.-м.н. В.А. Тартаковский) объединены в Отделение геофизических исследований под руководством зам. директора д.ф.-м.н. В.А. Крутикова. Для лабораторий обоих Отделений в настоящее время нет жестких функциональных ограничений на выполнение индивидуальных или совместных НИОКР.

Международные связи Института, ранее устанавливаемые только через ИОА, теперь развиваются и самостоятельно. К числу таких относятся многолетние контракты ИОМ с Агентством оборонных исследований и оценок (DERA of the MOD, Великобритания) по совместной разработке новых технологий синтеза нелинейных оптических кристаллов. Развитием этих работ является финансируемый с 2001 г. контракт ИОМ через Международный научно-технический центр с Европейским офисом Аэрокосмических исследований и разработок (EOARD, London). К числу перспективных следует отнести также контракт ИОМ с фирмой «Шлюмберже» (транснациональная компания с главным офисом в Великобритании) по исследованиям природы и географии радиоимпульсной эмиссии литосферы. Научные задачи этого контракта с 2000 г. дополняют комплексный мониторинг окружающей среды и решаются группой к.т.н. Ю.П. Малышкова, перешедшей из ТПУ в полном составе на работу в ИОМ.

Для развития основного научного направления Института в целом важное значение имеет установившееся сотрудничество с западноевропейскими институтами в рамках программы ЕС «Инко-Коперникус» по проблемам мониторинга и моделирования природно-климатических изменений глобального и регионального масштабов. Для ИОМ принципиальное значение этого финансируемого с 2001 г. международного сотрудничества состоит в том, что оно развивается с российской стороны совместно с ИОА и на равноправной основе. Подобное объединение научно-технического потенциала двух институтов (ИОА и ИОМ) представляется объективно перспективным не только для развития международных связей, но и для научных исследований по национальным и региональным программам. Более того, мониторинг атмосферных процессов и явлений остается приоритетным методом научных исследований в обоих институтах, не дублируется по наблюдаемым параметрам и может служить основой для согласованной организации НИОКР по основным и смежным научным направлениям.