
2.4. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

В 2009 г. продолжилась активная политика Президиума Отделения по расширению связей с научными организациями стран ШОС (Шанхайская организация сотрудничества). В июле 2009 г. был организован и проведен в новосибирском Академгородке II Форум государственных научных организаций стран-членов Шанхайской организации. Перед руководителями академий наук стран ШОС выступили наши ведущие ученые с информацией о наиболее значимых результатах исследований, проведенных в Сибирском отделении РАН. С целью дальнейшего развития и повышения эффективности сотрудничества в рамках ШОС делегаты форума обратились к правительствам стран ШОС с просьбой выделить финансовые ресурсы и создать единый фонд науки и технологий стран ШОС, прежде всего для разработки совместных программ регионального развития и приграничного сотрудничества, предусматривающих научное обоснование и подготовку практических рекомендаций по наиболее полному и комплексному использованию потенциала экономик стран ШОС.

Впервые в Сибири, в Академгородке проведен V Российский философский конгресс по теме «Наука. Философия. Общество», в работе которого приняли участие более 1000 философов из городов России и 13 зарубежных стран. Большую организационную работу провели сотрудники Института философии и права СО РАН, а также Новосибирского государственного университета, сумевшие разместить участников в санаториях и пансионатах Новосибирской области.

В октябре 2009 г. делегация СО РАН во главе с вице-президентом РАН, председателем Отделения академиком А. Л. Асеевым выезжала в Японию и КНР, где приняла участие в рабочем совещании и подписании соглашения о сотрудничестве СО РАН — ДВО РАН — Университета Тохоку (Япония), посетила представительство Японской Федерации промышленности и бизнеса (КЕЙДАНПЕН), Министерство образования и науки Японии, а также Национальный институт научной и технологиче-

ской политики Японии, обсудила вопросы расширения сотрудничества с руководством АН Китая в Пекине (КНР).

Продолжилась работа в рамках деятельности Ассоциации академий наук стран Азии (ААНА) по девяти программам; проведен II Международный семинар-совещание по программе «Проблемы опустынивания Центральной Азии» (Иркутск—Улан-Удэ—Истомино, 17—20 июня 2009 г., 9 иностранцев). Семинар был организован Байкальским институтом природопользования СО РАН совместно с Институтом геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН, Геологическим институтом СО РАН и Отделом физических проблем БНЦ СО РАН и посвящен одной из глобальных проблем современности — проблеме опустынивания Центральной Азии.

С 20 по 23 октября ИВЭП СО РАН провел в г. Барнауле международный семинар «Усиление сотрудничества между Программой Чистая вода ААНА и Водной программой Мировой Межакадемической ассоциации». В работе семинара приняли активное участие ведущие ученые и специалисты по водным проблемам из 12 стран мира, в том числе из 11 стран Азиатско-Тихоокеанского региона — Армении, Бангладеш, Израиля, Иордании, Киргизии, Китая, Кореи, Пакистана, России, Таиланда, Японии и Бразилии. Организация и проведение семинара были финансово поддержаны TWAS, ААНА и Президиумом Отделения.

Главный ученый секретарь СО РАН, представитель Отделения в ААНА, чл.-корр. РАН Н. З. Ляхов принял участие в заседаниях Генеральной Ассамблеи ААНА в Бангладеш.

В 2009 г. активно работали 13 международных исследовательских центров СО РАН — открытых лабораторий (на базе институтов СО РАН), которые проводили международные мероприятия в рамках институтов-организаторов.

Общее состояние международных связей Отделения за истекший период можно представить следующими данными.

В 2009 г. состоялось 3864 выезда в 79 стран мира (в 2008 г. — 3655 выездов в 73 страны мира), в том числе в страны СНГ и Балтии — 651 выезд (в 2008 г. — 546 выездов).

Наибольшее увеличение поездок наблюдалось: в Сербию — в 10 раз, в Черногорию и Киргизию — в 4 раза, в ЮАР — в 3,5 раза, в Венгрию, Турцию, Бразилию — в 2 раза.

По сравнению с 2008 г. больше выезжало в Украину — на 80 %, в Австрию, Вьетнам, Испанию — на 50 %, в Италию, Японию, Китай, Польшу, Чехию — от 15 до 20 %.

На прежнем уровне осталось количество выездов в США, ФРГ, Бельгию, Великобританию, Канаду, Францию, Швейцарию, Швецию.

Меньше приняли наших ученых в 2009 г.: Норвегия, Египет — примерно в 3 раза, Хорватия, Португалия — в 2 раза. Также наблюдалось уменьшение выездов в Казахстан, Нидерланды, Республику Корея, Монголию, Индию — от 15 до 40 %.

Выезды по целям: увеличилось количество выезжавших на конференции в 2009 г. по сравнению с 2008 г. (было 1703, стало 1998), для научной работы (было 1255, стало 1304), для стажировки (было 41, стало 52), уменьшилось — на выставки (было 109, стало 50), пе-

реговоры (было 154, стало 125), контракты (337 — 310), чтение лекций (25 — 17).

Выезды по направлениям наук: прослеживается тенденция — самое большое количество поездок из институтов физико-математического профиля, затем по убывающей — технические науки, науки о Земле, химические науки, науки о жизни, общественные науки.

Выезд в ведущие зарубежные страны в 2009 г. представлен на рис. 1, по целям заграничных командировок и распределение количества заграничных командировок по научным направлениям — на рис. 2, 3.

В 2009 г. в институтах СО РАН и на организуемых институтами Отделения международных конференциях в России всего было принято 2478 иностранцев (в 2008 г. — 3124), из них 1166 специалистов и ученых — в институтах Отделения. Прием зарубежных ученых составил 715 человек.

Увеличение визитов в СО РАН наблюдалось из Италии, Казахстана, Тайваня, Японии. Меньше приняли ученых из Великобритании, Кореи, ФРГ и США. Интенсивные связи сохранялись с восточными странами: из Китая было принято 188 человек, из Японии — 114,

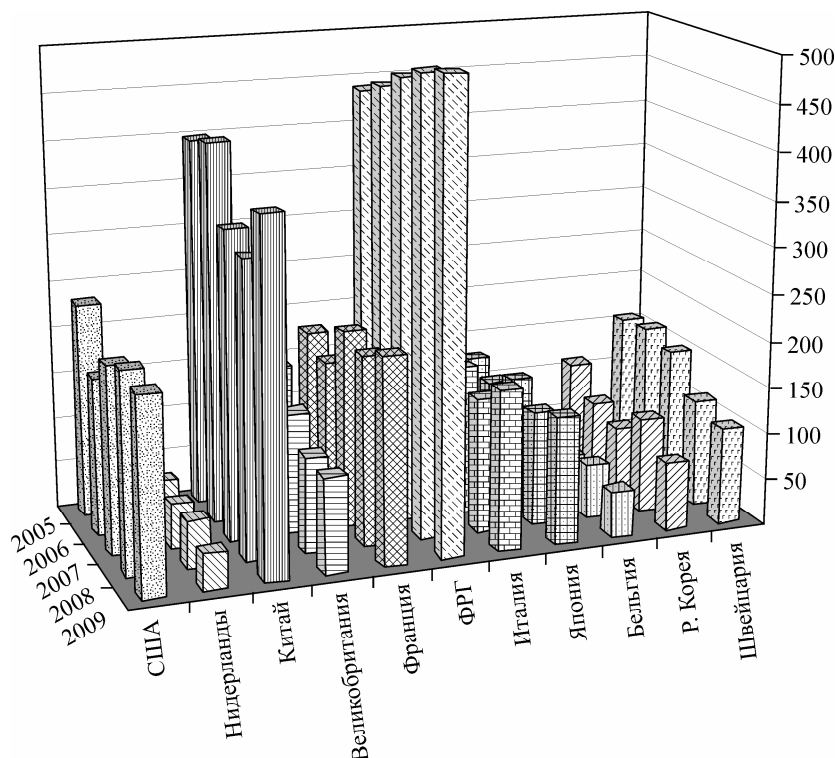


Рис. 1. Выезд ученых за границу по странам (выборочно) в 2005—2009 гг.

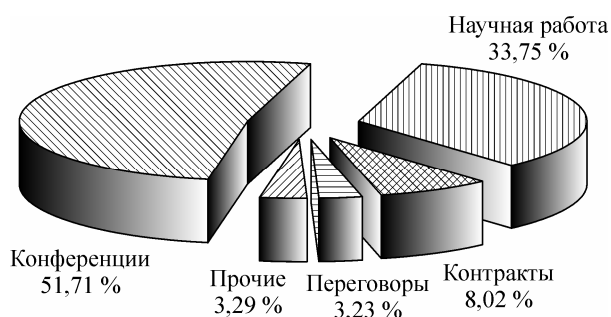


Рис. 2. Выезд в 2009 г. (по целям)
Всего выехало 3864 человека.

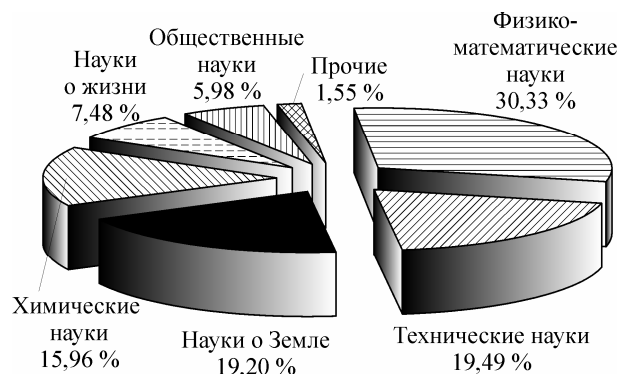


Рис. 3. Выезд ученых за границу (по направлениям наук) в 2009 г. Всего выехало 3864 человека.

из Республики Корея — 57, из Монголии — 43 человека.

Из принятых в Сибирском отделении РАН делегаций следует отметить следующие:

— делегацию Государственной академии наук КНДР во главе с вице-президентом;

— делегации провинций Хэйлуцзян и Ляонин (КНР);

— делегацию Министерства науки и образования научных сообществ (ФРГ);

— делегацию Национальной академии наук Беларуси.

— в Сибирском отделении РАН были приняты Чрезвычайный и Полномочный Посол Испании в РФ Пужоль Хуан Антонио Марк;

— Полномочный Посол Королевства Таиланда в РФ Сомпонг Сангуанбан.

Отраслевое соотношение принимаемых граждан в Сибирском отделении РАН остается также неизменным на протяжении последних нескольких лет. По приему иностранцев в 2009 г. преобладают физико-математические науки и науки о Земле. Неизменно возрастает число посещений институтов и других организаций СО РАН с ознакомительными целями.

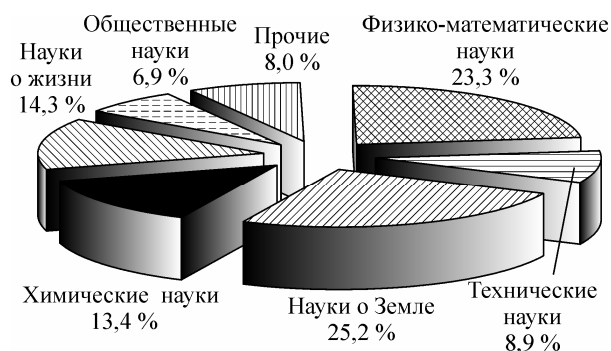


Рис. 4. Прием иностранных ученых в институтах СО РАН (по научным направлениям) в 2009 г.

Прием иностранных ученых и специалистов по научным направлениям представлен на рис. 4.

В 2009 г. было проведено 140 конференций с международным участием (в 2008 г. — 149), в том числе 77 — международных, 17 — двусторонних и 46 — всероссийских и региональных с участием иностранцев, из них: 58 — в ННЦ, 14 — в БНЦ, 13 — в ИНЦ и ЯНЦ, 8 — в КНЦ, по 5 — в ТНЦ и Омске, по 2 — в Барнауле, Бийске и Кызыле, по одному — в Кем-НЦ и Тюмени.

За пределами СО РАН проведено 20 мероприятий (6 — на территории России: 2 — в Санкт-Петербурге, по одному — в Москве, Екатеринбурге, Махачкале, Миассе; 14 — за границей: по 3 — в КНР и ФРГ, 2 — в Казахстане и по одному — в Бразилии, Киргизии, Монголии, Сербии и Черногории, на Тайване и в Украине).

Во всех конференциях на территории РФ приняли участие 1312 зарубежных ученых и специалистов из 69 стран; 380 участникам конференций была оказана визовая поддержка.

Увеличилось число участников конференций из Болгарии, Дании, Индии, Киргизии, КНР, Тайваня, Чехии. Несколько уменьшился приезд в РФ ученых из Беларуси, Бельгии, Монголии, США, Франции и ФРГ.

Наиболее крупными и значимыми для Отделения явились следующие мероприятия:

— Международная конференция «Фундаментальные основы механохимических технологий» (25—30 мая, Новосибирск, организатор — ИХХТМ, 25 иностранцев);

— VII Международная конференция памяти академика А. П. Ершова «Перспективы систем информатики» (15—19 июня, Новосибирск, организатор — ИСИ, 35 иностранцев);

— Российско-Германский биотехнологический форум и Российско-Германская летняя школа молодых ученых «Биотехнология и биоинформатика» (15—20 июня, Новосибирск, организатор — ИЦиГ, 21 иностранец);

— VIII Международная конференция «Механизмы каталитических реакций», посвященная 70-летию со дня рождения академика К. И. Замараева (29 июня — 2 июля, Новосибирск, организатор — ИК, 61 иностранец);

— IX Международный симпозиум по измерительным технологиям и интеллектуальному приборостроению ISMTPI-2009 (29 июня — 2 июля, Санкт-Петербург, организатор — КТИ НП, 164 иностранца);

— II Форум государственных научных организаций стран-членов Шанхайской организации сотрудничества (4—5 июля, Новосибирск, организатор — Президиум СО РАН, 13 иностранцев);

— XVI Международный симпозиум «Молекулярная спектроскопия высокого разрешения» (5—10 июля, пос. Листвянка, Иркутская обл., организатор — ИОА, 61 иностранец);

— Международная конференция «Нелинейная динамика в квантовых системах» (6—10 июля, Красноярск, организаторы — ИФ и ИЯФ, 51 иностранец);

— XXIV Международный симпозиум по проблеме цунами ITS-2009 (14—17 июля, Новосибирск, организатор — ИВМиМГ, 42 иностранца);

— IV Международный симпозиум по теоретической кибернетике в России CSR-2009 (18—23 августа, Новосибирск, организатор — ИМ, 23 иностранца);

— Международная конференция «Мальцевские чтения», посвященная 100-летию со дня рождения академика А. И. Мальцева (24—28 августа, Новосибирск, организатор — ИМ, 40 иностранцев);

— V Российский философский конгресс «Наука. Философия. Общество» (с участием иностранных ученых) (25—28 августа, Новосибирск, организатор — ИФПР, 88 иностранцев);

— X Международная конференция «Параллельные вычислительные технологии» PaCT-2009 (31 августа — 4 сентября, Новосибирск, организатор — ИВМиМГ, 31 иностранец);

— IV Международный семинар «Двухфазные системы для наземных и космических приложений» (6—8 сентября, Новосибирск, организатор — ИТ, 45 иностранцев);

— Международный молодежный инновационный форум «ИНТЕРРА» (9—13 сентября, Новосибирск, организаторы — администрация Новосибирской области и Президиум СО РАН, 40 иностранцев).

При организации мероприятий проявились следующие тенденции:

а. Активность институтов Отделения по проведению конференций с международным участием различна: ИМ, ИК, ИНГГ, ИНХ, БИП, ИМБТ, ИБПК провели по 5 конференций, ИВМиМГ, ИВТ, ИГХ — по 4, ИФЛ, ИИ, ИЛФ, ИХКГ НИОХ, ИПА, ИАиЭ, ГИН, ИрИХ, ИЭЧ, ИБФ, ИППУ, ИКЗ, ИГДС, ИГАБМ, ИПНГ, ИПРЭК не провели ни одного международного мероприятия.

б. Увеличилось число участников конференций — ученых из Болгарии, Дании, Индии, Киргизии, КНР, Тайваня, Чехии. Несколько уменьшился приезд в РФ ученых из Беларуси, Бельгии, Монголии, США, Франции и ФРГ.

в. Больше ученых из стран СНГ стало принимать участие в мероприятиях Отделения. В процентном отношении в 2009 г. из стран СНГ на конференции приезжало 18,8 % (247 из 1312), а в 2008 — 16,6 %.

г. Значительное количество конференций было посвящено юбилеям ряда институтов и в честь юбилеев выдающихся ученых СО РАН: академиком А. Э. Конторовича, Л. В. Овсянникова, С. К. Годунова, а также памятным юбилеям К. И. Замараева, Е. И. Шемякина, А. И. Мальцева. Несмотря на мемориальность, на конференции приехало значительное число ведущих зарубежных ученых, а представленные доклады отличались высоким уровнем.

д. Около половины мероприятий проводятся в ННЦ, где создана и поддерживается на удовлетворительном уровне необходимая инфраструктура для проведения небольших (до 150—200 участников) конференций: Дом ученых с залами заседаний на 200 и 1000 мест с аппаратурой синхронного перевода, гостиница Отделения «Золотая долина» со льготными ценами для участников конференций, наличие на расстоянии 60 км международного аэропорта и т. д. Для проведения больших научных съездов и форумов, размещения иностранных гостей высокого уровня необходимо строительство в Академгородке современного конгресс-центра. Из-за его отсутствия ряд конференций было проведено в пригородных санаториях и домах отдыха.

е. Оргкомитеты конференций и симпозиумов стали шире использовать возможности Выставочного центра и музеев Сибирского отделения РАН при проведении мероприятий в ННЦ для пропаганды достижений ученых Отделения и создания привлекательного имиджа сибирских академгородков и страны в целом.

ж. Финансовая поддержка конференций в ННЦ со стороны Президиума Отделения, выражающаяся в льготных ценах для участников конференций в гостинице «Золотая долина», использование Дома ученых с залами для пленарных заседаний и секционных встреч с аппаратурой синхронного перевода позволяют успешно проводить в Новосибирске около 50 % мероприятий. Очевидно, что необходимо оказывать поддержку и конференциям, проводимым в других научных центрах СО РАН и известных за рубежом туристических центрах РФ (Санкт-Петербург, Москва, Байкал, Алтай, курорты Краснодарского края).

з. Введенная правительством процедура получения приглашений для иностранных ученых в Миграционной службе РФ и виз в консульских службах России ряда стран (ФРГ, Швеция, Япония, Франция, Великобритания, КНР) иногда давала сбои, в связи с чем у оргкомитетов возникали трудности с приглашением зарубежных ученых. Оргкомитеты конференций в 2009 г. начали приглашать участников из стран ЕЭС с использованием упрощенной процедуры.

Сведения о проведенных международных конференциях (по научным направлениям) представлены на рис. 5.

В 2009 г. 65 институтов СО РАН осуществляли сотрудничество по 639 совместным

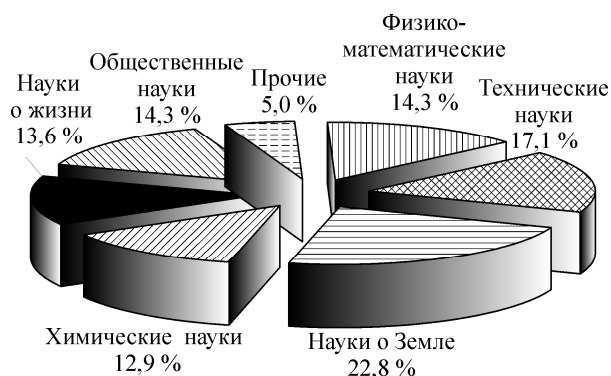


Рис. 5. Количество международных научных мероприятий (по научным направлениям) в 2009 г. Всего проведено 140 конференций.

проектам, контрактам и грантам (485 проектов, 86 контрактов, 68 грантов) с научными организациями и фирмами Австралии, Австрии, Афганистана, Беларуси, Бельгии, Болгарии, Бразилии, Великобритании, Венгрии, Вьетнама, Греции, Дании, Израиля, Индии, Испании, Италии, Казахстана, Канады, Киргизии, КНР, Литвы, Малайзии, Монголии, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Республики Корея, Сербии и Черногории, Сингапура, Сирии, Словакии, Словении, США, Тайланда, Тайваня, Турции, Узбекистана, Украины, Финляндии, Франции, ФРГ, Чехии, Швейцарии, Швеции, ЮАР, Японии.

В качестве примеров наиболее эффективно-го сотрудничества можно привести следующие:

Интеграционный проект: «Структурные и электронные свойства трехмерных упорядоченных ансамблей квантовых точек Ge/Si». Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН — Институт физики НАН Беларуси (г. Минск), Институт физики полупроводников НАН Украины (г. Киев).

Задача первого этапа проекта — разработка методов создания ансамбля квантовых точек, упорядоченных в плоскости роста, с помощью молекулярно-лучевой эпитаксии германия на структурированной поверхности кремния; исследование структурных параметров системы с помощью дифракционных методов, EXAFS- и XANES-спектроскопии и электронного парамагнитного резонанса, а также сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии.

При выполнении данной задачи за отчетный период был разработан метод создания структурированной поверхности кремния с плотностью мест зарождения 10^{10} см^{-2} с помощью электронной нанолитографии с последующим реактивным ионным травлением, разработан метода подготовки структурированной поверхности для последующей эпитаксии, исследованы режимы роста островков германия на данной поверхности.

При использовании эмпирического потенциала Терсоффа рассчитан потенциальный рельеф поверхности Si(100)- 2×1 , содержащей ямки различной формы. Определены энергии активации и маршруты поверхностной диффузии германия по стенкам ямок. Показано, что значения энергии в минимумах и седловых точках и расположение этих точек существенно зависят от огранки стенок ямки. В частности, в случае ямки с огранкой стенок по (111)

маршрут миграции атомов германия проходит по ребрам ямки, где энергия активации диффузии равна 0,92 эВ.

Кроме упорядочения за счет роста на поверхности с искусственными местами зарождения исследовались процессы упорядочения на планарной поверхности за счет вариации параметров роста. В качестве методов исследования использовалась малоугловая рентгеновская дифрактометрия и сканирующая туннельная микроскопия. В зависимости от режимов роста определены характерные расстояния между квантовыми точками (КТ) Ge, а также отклонения от их коррелированного распределения. Обнаружен эффект пространственного упорядочения квантовых точек германия в кремнии в структурах, в которых расстояние между КТ сравнимо с их размерами. Показано, что в таких структурах наблюдается уменьшение разброса расстояний между квантовыми точками. Эффект упорядочения объясняется влиянием деформационных полей, создаваемых одним нанокластером, на формирование и местоположение другого в случае достижения критических размеров и плотности КТ.

Разработаны и усовершенствованы методики исследования микроструктуры и топологии полупроводниковых наносистем методами EXAFS- и XANES-спектроскопии с учетом особенностей упорядоченных трехмерных систем квантовых точек на структурированной поверхности кремния. Подготовлены и протестированы методики исследования микроструктуры островков германия, сформированных с помощью нанолитографии остросфокусированным электронным пучком и последующего реактивного ионного травления.

Проведены ЭПР-измерения на двумерных массивах Ge/Si квантовых точек с плотностью $\sim 10^{11} \text{ см}^{-2}$. Исследованы структуры с различной степенью локализации электронов на квантовых точках. Установлена связь между ориентационной зависимостью ЭПР-линии и локализацией электрона. Данные исследования показали, что результаты ЭПР-измерений могут быть использованы для определения не только спиновых, но и транспортных характеристик электронов. Проведены предварительные исследования упорядоченного массива КТ германия в кремнии, легированных электронами.

Тема: «Исследование смешения и структуры потока при высокой температуре в экспериментальном канале». Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Хри-

стиановича СО РАН — Китайский центр аэродинамических исследований и развития (CARDC), г. Миньян.

Проведены экспериментальные исследования воспламенения и горения углеводородного топлива (керосина) в достаточно широком диапазоне параметров потока на входе в канал для чисел Маха $M = 3$. Диапазон изменения коэффициента избытка керосина лежал в пределах от 0,45 до 1,5. Были исследованы различные схемы подачи, включая аэроклин и три типа пилонов.

Установлено, что при числе $M = 3$ для устойчивого горения керосина необходим перпендикулярный вдув за треугольными пилонами вместо аэроклина. Использование пилоновой подачи позволило обеспечить стабилизацию горения и развитие процесса устойчивого горения по всему объему камеры сгорания. Получены данные по смешению керосина и гелия в этих условиях. Проведенные измерения концентрации керосина в девяти положениях в трех сечениях по длине канала показали, что в начальной области канала имеется существенная неравномерность в распределении топлива по поперечному сечению канала. Приемлемый уровень смешения достигается на относительной длине в пять высот канала по входу. Дополнительные измерения выявили, что увеличение полного давления потока приводит к интенсификации смешения.

Тема: «Высокоскоростные безопасные для окружающей среды летательные аппараты». Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН — Фирма «Дассо Авиасьон», г. Париж, Франция.

Предложен, разработан и изготовлен трехмерный воздухозаборник с расчетным числом Маха полета $M_D = 2$ применительно к сверхзвуковому пассажирскому самолету. Выполнена серия испытаний этой модели в аэродинамической трубе при $M_\infty = 1,5\text{—}2$. Полученные результаты подтвердили работоспособность разработанного устройства запуска и регулирования площади поперечного сечения горла воздухозаборника.

Подтверждена реализуемость режима сверхзвукового течения в воздухозаборнике, близкого к расчетному при $M_\infty \cong M_D = 2$, в случае его запуска. Полученные предварительные данные по эффективности модельного воздухозаборника показывают его хорошие характеристики по коэффициенту восстановления полного давления, $\sigma = 0,9 \div 0,91$ при $M_\infty = 2$,

$\sigma = 0,93 \div 0,97$ при $M_\infty = 1,75$ и $\sigma \cong 0,95$ при $M_\infty = 1,5$.

Тема: «Компьютерное растение Computable plant». Институт цитологии и генетики СО РАН — Институт геномики и информатики, Университет Калифорнии, г. Ирвайн, США.

В рамках проекта в Институте цитологии и генетики создана четвертая версия базы данных AGNS (Arabidopsis GeneNet Supplementary Data Base), которая накапливает и систематизирует данные по экспрессии генов арабидопсиса и фенотипам в норме и в мутантных и трансгенных растениях и на ее основе разработана база данных PGNS-root (Plant GeneNet Supplementary Data Base), которая накапливает и систематизирует данные по экспрессии генов растений в корне. Создана математическая модель распределения ауксина в ткани растения (в периферической зоне побеговой меристемы и вдоль центральной оси корня). Расчеты модели продемонстрировали, что наличие отрицательной и положительной обратных связей от ауксина на скорость собственного активного транспорта является необходимым и достаточным условием формирования максимума концентрации ауксина в меристеме корня (зоне ствольных клеток), а также дополнительных максимумов в зонах инициации меристем латеральных и придаточных корней (базальной меристеме и базальной части гипокотыля). В модели периферической зоны меристемы побега появление дополнительных максимумов концентрации ауксина соответствует паттерну инициации листьев в этой зоне у зародыша. Появление дополнительных максимумов в обоих случаях обусловлено усилением потока ауксина из мест его синтеза. Результаты математического моделирования распределения ауксина в корне выявили, что общая архитектура корневой системы определяется эффективностью механизма автоингибирования транспорта ауксина. В зависимости от величины этого параметра формируются два основных типа корневой системы растений: стержневые или мочковатые корни.

Максимум концентрации ауксина в кончике корня сохраняется при его развитии, *in silico* это было проверено в модели с ростом и делением клеток. Для корня характерно наличие двух максимумов митотической активности вдоль центральной оси. В модели деление клетки регулировалось веществом Y, которое обобщает функции гормонов этилена и цитокинина. Скорость синтеза и деградации Y ре-

гулируется ауксином. Локальные концентрации ауксина и Y и их градиентов определяют темпы деления клеток корня *in silico*, и различия в этих характеристиках (координаты клетки на оси, концентрация ауксина, темпы деления) позволяют различать все известные типы клеток, расположенных на продольной оси корня *in vivo*, и воспроизводить таким образом анатомическую структуру корня *in silico*.

Тема: «Изучение генетического контроля болезни Альцгеймера и когнитивных функций». Институт цитологии и генетики СО РАН — Медицинский центр Эразмус, г. Роттердам, Нидерланды.

В последнее время все больше внимания уделяется роли импринтинга в развитии млекопитающих. Для многих болезней человека, таких как рак, ожирение, диабет, а также нормальных признаков, характеризующих конституцию тела и психоэмоциональный статус, описан эффект импринтинга. При поиске генов, контролирующих эти признаки, эффективность методов можно повысить, если включить в модель эффект импринтинга, формализованный как родительское происхождение аллелей. Разработан простой и мощный метод тестирования эффекта родительского происхождения аллелей при полногеномном анализе ассоциаций в рамках принципа известных генотипов. Сравнение показало, что наш метод обладает большей мощностью, чем существующие, он пригоден для более широкого набора данных. Кроме того, он не дает ложно положительных результатов в отсутствии эффекта родительского происхождения аллелей.

Использованы разработанные методы для картирования генов, контролирующих сложные признаки человека. Ранее с помощью рекомбинационного анализа было выявлено три локуса, контролирующих рост. Два из них были описаны ранее. Третий район был изучен более подробно. Для этого в области пика сцепления было дополнительно генотипировано более 11000 SNP маркеров и проведен анализ ассоциаций. Для блока из 19 маркеров получен значимый сигнал (FDR q-values < 0,05). Все эти маркеры находились в районе гена *CDH13* (cadherin 13). Полиморфизм SNP-маркера rs1035569, наиболее сильно ассоциированного с признаком, объяснил 1,5 % общей вариабельности признака, тогда как 54 известных до сих пор локуса вместе взятые объясняют всего 5 % этой вариабельности.

Тема: «Новая технология получения генетически индуцированных плюрипотентных эмбриональных стволовых клеток человека». Институт цитологии и генетики СО РАН — Национальный центр биотехнологий Республики Казахстан, г. Астана.

Исследование направлено на создание безопасной, в генетическом и онкологическом отношениях, технологии получения персональных (индивидуальных) клеточных культур со свойствами эмбриональных стволовых клеток (ЭСК) человека из фибробластов с целью их терапевтического использования в медицине.

Оригинальным элементом исследования является получение генетически индуцированных плюрипотентных стволовых (ИПС; iPS) клеток человека из фибробластов через использование транзиторной однократной трансфекции фибробластов человека плазмидными векторами, экспрессирующими четыре транскрипционных фактора Oct4, Sox2, Nanog и Lin28. Несмотря на то что плазмиды в кольцевой форме очень редко интегрируют в геном клеток-мишеней, в работе использовали только два вектора со встроенными парами генов Oct4-Sox2 и Nanog-Lin28.

За отчетный период проведены три цикла работ: 1) получены и охарактеризованы две культуры эмбриональных фибробластов человека, а также отлажено культивирование ЭСК человека, использованных затем для синтеза кДНК генов Oct4, Sox2, Nanog и Lin28; 2) созданы четыре генно-инженерных конструкции векторов, экспрессирующих Oct4, Sox2, Nanog и Lin28; 3) проведена оценка экспрессии этих векторов в фибробластах после их трансфекции. В результате проделанной работы были получены, размножены и криоконсервированы две культуры эмбриональных фибробластов человека, размножена и криоконсервирована одна культура ЭСК человека и созданы два типа генетических конструкций с парами генов Oct4-Sox2 и Nanog-Lin28 человека. Трансфекция фибробластов человека показала, что все протестированные конструкции экспрессируются в клетках-мишенях в течение, по меньшей мере, восьми дней при эффективности трансфекции 10—15 %. Таким образом, полностью выполнены намеченные планы и созданы все условия для проведения самих экспериментов по получению ИПС клеток человека.

Тема: «Исследование механизма кислородного транспорта в перовскитоподобных оксидах и разработка новых материалов для

кислородпроницаемых мембран и электродов для твердооксидных топливных элементов». Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН — Университет г. Ренн, Франция.

Проводились исследования, связанные с механизмом кислородного транспорта перовскитоподобных оксидов и разработка новых материалов для кислородпроницаемых мембран для сепарации кислорода и частичного окисления углеводородов, а также электродов для твердооксидных топливных элементов. Проведены работы по исследованию низкотемпературного восстановления лантан-допированного перовскита вида стронций с гидридом кальция. В результате восстановления получено новое соединение — кислороддефицитный перовскит, кристаллическая структура которого представлена структурой перовскита с упорядоченными вакансиями кислорода. Полученные данные подтверждаются с помощью рентгеновской и нейтронной дифракции, а также мессбауровской спектроскопией.

Результаты исследований представлены на международных и отечественных конференциях.

Тема: «Разработка научных основ комплексного физико-химического и микробиологического метода увеличения нефтеотдачи высоковязких и битуминозных нефтей месторождений Монголии». Институт химии нефти СО РАН — Институт химии и химической технологии АНМ.

Проведено исследование фильтрационных характеристик и нефтевытесняющей способности комплексного метода увеличения нефтеотдачи с применением микроорганизмов. Метод разработан на основе способности микроорганизмов к ферментативному окислению углеводородов вязкой нефти с образованием метаболитов, увеличивающих десорбцию нефти с пористой поверхности породы. Стимулирующим субстратом, увеличивающим численность и ферментативную активность микроорганизмов, служил гидролизированный раствор композиции НИНКА. Компонентами композиции являются азотистый субстрат и ПАВ. В основе разработанного комплексного метода — два фактора вытеснения: моющие свойства композиции, содержащей ПАВ, и микробиологический фактор. Относительный прирост коэффициента нефтевытеснения вязкой нефти месторождения Цагаан-Элс составил 12,7 % в контрольном варианте (вытеснение композицией) и 19,0 % при вытеснении компо-

зицией и микробной взвесью (опыт), абсолютный коэффициент нефтewытеснения — 59,5 и 64,9 % соответственно.

Методом ИК-спектpометрии исследовано накопление продуктов метаболизма при деструкции вязких нефтей Монголии микрофлорой, активизированной гидролизированным раствором нефтewытесняющей композицией НИНКА. В ИК-спектрах нефтей обнаруживаются практически все характеристические полосы поглощения основных функциональных групп, что позволяет получить информацию об утилизации и образовании новых функциональных групп в процессе биодеструкции органического вещества нефти.

Результаты совместных научных исследований были доложены на VII Международной конференции «Химия нефти и газа», которая состоялась в Томске 21—26 сентября 2009 г.

Тема: «Исследование сульфидов 3d-переходных металлов с сильными электронными корреляциями». Институт физики им. Л. В. Киренского СО РАН — Университет Тоеонака, г. Осака, Япония.

Основное направление исследований — изучение твердых растворов сульфидных соединений и выявление механизмов управления физическими свойствами (типом проводимости и магнитного порядка) выбранной матрицы посредством выбора катиона замещения и внешнего воздействия (давление, магнитное поле). Матрицами для создания и исследования твердых растворов служили представители класса моносulfидов — моносulfид марганца, и класса дисulfидов — слоистый дисulfид хрома меди.

Установлено, что в системе монокристаллов FeXMn1-XS однородные твердые растворы с кубической NaCl структурой формируются в области составов $0 < X < 0,3$. Определена стехиометрия монокристаллов. Замещение ионов марганца ионами железа осуществляется в октаэдрических позициях и вызывает сжатие ГЦК решетки при одновременном понижении величины электросопротивления твердого раствора на 5 порядков при комнатной температуре. Обнаружен переход металл — диэлектрик в системе монокристаллов FeXMn1-XS под давлением до 26 ГПа. Комплексные исследования, включающие изучение кристаллов методами адиабатической калориметрии, СКВИД-магнитометрии, мессбауэровской и нейтpографической спектроскопии позволили выявить магнитный переход, температура которого возрастает от 150 К ($x = 0$) до 200 К ($x = 0,29$).

Обнаружена значительная магнитострикция, указывающая на важную роль спин-фононных взаимодействий в системе FeXMn1-XS ($x = 0,27$), которая изменяет знак при варьировании температуры и достигает величины $\pm 3 \times 10^{-4}$ в магнитных полях до 12 Т. Дисulfид хрома меди CuCrS₂ является геликоидальным антиферромагнетиком (температура Нееля 37—40 К) с несоизмеримым вектором распространения, составляющие которого уточнены с помощью упругого рассеяния нейтронов. Методами нейтpографической и синхротронной спектроскопии обнаружено наличие структурного перехода в области установления магнитного порядка, при этом величина намагниченности изменяется пропорционально изменению угла деформации решетки. Исследованы спектры комбинационного рассеяния и магнитного резонанса монокристалла CuCrS₂.

Тема: «Алгоритмы и программный комплекс анализа состояния дорожного покрытия и распознавания дорожной разметки, трещин в асфальте и областей, залитых битумом». Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН — Фирма «Pathway Services Inc.», США.

Программный комплекс предназначен для анализа состояния дорожного покрытия и распознавания дорожной разметки, трещин в асфальте и областей, залитых битумом. Он включает в себя набор функций, реализующих алгоритмы сглаживания (Gaussian blur), фильтрации шумов на различных пространственных частотах (2d-вейвлеты), коррекции яркости, выделения контуров и областей, анализа контуров (толщина, протяженность), алгоритм распознавания трещин, основанный на упрощенном механизме, подобном работе зрительных полей в сетчатке глаза, а также ряд вспомогательных функций.

Программный продукт реализован на языке С. В течение 2009 г. добавлен ряд новых функций, улучшены качество и скорость, в частности, значительно повышено качество распознавания дорожной разметки и областей, залитых битумом, проведены тесты на новой серии изображений. Частично нейтрализованы ошибки распознавания, связанные с тем, что на изображениях присутствует тень, отбрасываемая спецавтомобилем, осуществляющим съемку дорожного полотна. Изменен формат вывода — в результате оптимизации существенно уменьшен размер выходных файлов, добавлен расчет характеристик найденных элементов.

Тема: «Исследование особенностей поведения катастрофических волн цунами у средиземноморского побережья Израиля методами математического и лабораторного моделирования». Институт вычислительных технологий СО РАН — Кафедра гидромеханики инженерного факультета Тель-Авивского университета, Израиль.

Построена сейсмическая модель очага цунамигенного землетрясения в Эгейском море (9 июля 1956 г.) в соответствии с известной магнитудой землетрясения и представлениями о локальной геологической структуре дна Эгейского моря. Анализ результатов моделирования этого события привел к выводу о невысокой опасности «эгейских цунами» для защищаемого побережья. Выполнено численное моделирование вероятных сценариев развития волн цунами вблизи Левантийского побережья, порожденных модельными землетрясениями, и возможного эффекта шельфового резонанса. Проведены вычислительные эксперименты с целью оценки вероятных положений «критических» для побережья Израиля очагов цунамигенных землетрясений южнее и восточнее острова Кипр.

Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН — Хэйлунцзянский Университет, г. Харбин, КНР.

В течение 2009 г. продолжена работа совместной лаборатории, организованной Институтом катализа им. Г. К. Борескова СО РАН (г. Новосибирск) и Хэйлунцзянским университетом (г. Харбин). Координаторами этой работы являются: с российской стороны — зав. лаб. д-р хим. наук Г.В. Ечевский, с китайской стороны — зав. лаб. д-р У Вэй.

Сотрудники ИК СО РАН О. В. Кихтянин и А. В. Токтарев в период с 22 ноября по 12 декабря, а Г. В. Ечевский в период с 5 по 12 декабря находились в КНР по приглашению Хэйлунцзянского университета (г. Харбин). В течение этого времени проводилась научно-исследовательская работа в совместной лаборатории. Были обсуждены результаты по следующим темам:

— синтез и сравнение физико-химических и каталитических свойств цеолитов со структурой ZSM-5, отличающихся размером кристаллов (в диапазоне от десятков нанометров до нескольких микрометров);

— синтез и исследование свойств микropористых алюмофосфатов со структурой SAPO-31;

— синтез и исследование свойств Ga-ZSM-12;

— синтез и исследование свойств цеолита со структурой ZSM-22;

— синтез SAPO-31 с помощью микроволнового нагрева;

— алкилирование нафталина с целью получения 2,6-диметилнафталина;

— гидроизомеризация нормальных парафинов;

— перспективы использования технологии БИМТ в КНР.

По каждой из тем подведены итоги исследования и намечены дальнейшие планы. Обсужден порядок представления полученных результатов для публикации в научных журналах.

На заключительной встрече, посвященной подведению итогов работы за 5 лет и перспективам развития совместной лаборатории, проректор Хэйлунцзянского университета профессор Ян ПэнФэй вручил Г. В. Ечевскому, О. В. Кихтянину и А. В. Токтареву дипломы о присвоении им статуса Приглашенных профессоров Хэйлунцзянского университета сроком до 2014 г.

Сведения по количеству тем сотрудничества по направлениям исследований представлены на рис. 6.

В 2009 г. ряд сотрудников Отделения получили международные награды и были выбраны в состав руководящих органов международных организаций, среди них:

— А. Э. Конторович, академик, председатель Президиума Кемеровского научного центра СО РАН. На Международном экономическом форуме в Санкт-Петербурге Президент России Д. А. Медведев вручил ему международную премию «Глобальная энергия».

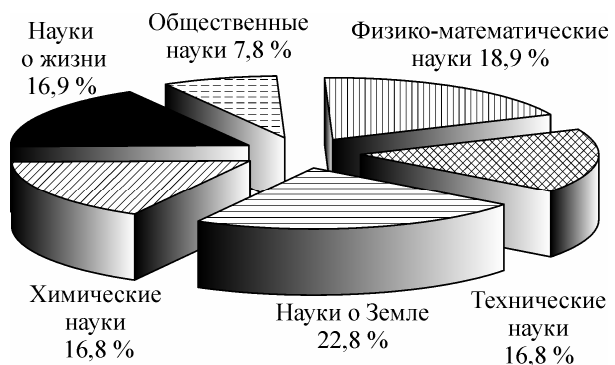


Рис. 6. Сотрудничество с зарубежными научными центрами и фирмами (по научным направлениям) в 2009 г. Всего имелось 639 тем сотрудничества.

— В. Н. Пармон, академик, директор ИК СО РАН — член Международного комитета всемирного конгресса по катализу и представитель России в Международном комитете Европейского конгресса «Европакат»;

— В. А. Ламин, чл.-корр. РАН, директор ИИ СО РАН — член Объединенного диссертационного совета при университете им. Шакарима Республики Казахстан;

— Е. А. Козлова, сотрудница ИК СО РАН, получила премию Европейской академии наук для молодых ученых за работу «Фотокаталитические процессы для очистки воды от вредных фосфорорганических соединений и получения водорода».