Лучшие инновационные проекты России

Федеральное агентство по науке и инновациям отобрало пятнадцать наиболее перспективных и социально значимых проектов. Эти проекты выполняются по шести приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий:

- *информационно-телекоммуникационные системы;*
- *индустрия наносистем и материалов;*
- *энергетика и энергосбережение;*
- *живые системы;*
- *рациональное природопользование;*
- *безопасность и противодействие терроризму.*

Все проекты поддерживаются Федеральным агентством в рамках Федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002–2006 годы».

Основными задачами Программы являются: получение новых знаний; создание механизмов частно-государственного партнерства, необходимых для создания и коммерциализации отечественных технологий; совершенствование системы финансовой поддержки инновационной деятельности; развитие научно-технического и интеллектуального потенциала, сохранение ведущих научных школ и коллективов и ряд других важнейших задач развития инновационной сферы экономики.

Аннотации отобранных проектов

1. Молекулярная диагностика детских инфекций методом атомно-силовой микроскопии (АСМ)

2005–ЖС–12.5/001

★ *Государственное высшее учебно-научное учреждение Биологический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова*

★ *Ответственный руководитель работы*: **Кирпичников Михаил Петрович**, проректор МГУ им. М. В. Ломоносова, зав. каф. биоинженерии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.

☎ Тел. (495) 939-5965, факс (495) 939-5738, kirpichnikov@inbox.ru.

Цель проекта: создание эффективного экспресс-метода анализа вирусных инфекций с помощью АСМ, позволяющего сканирование поверхности клетки на атомарном уровне.

Будет проводиться визуализация вирусных частиц, вызывающих детские заболевания. Планируется подобрать оптимальные условия сорбции вирусов на подложки, а также определить размеры и структурные особенности вирусных частиц. Предполагается исследовать биологический состав и качество живых и аттенуированных противовирусных вакцин, используемых в нашей стране для массовой вакцинации детей.

Основными результатами выполнения проекта станут: создание новой диагностической тест-системы, визуализация различных вирусных частиц, оценка методами атомно-силовой микроскопии качества противовирусных вакцин.

2. Создание технологии дифференциальной протеомики и ее использование для получения новых противораковых препаратов

2005–ЖС–3/002

★ *Институт молекулярной генетики РАН*

★ *Ответственный руководитель проекта*: академик РАН **Свердлов Евгений Давидович**, директор института.

☎ Тел. (495) 196-00-00, факс (495) 196-02-21. 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 2. sverd@humgen.siobc.ras.ru.

Целью проекта является разработка технологий получения:

✓ диагностикумов для быстрой полуколичественной оценки содержания дифференциальных белков в различных клетках, что позволит определять состояние больного, прогноз течения болезни и давать рекомендации о способах лечения;

✓ терапевтических и профилактических продуктов белковой и нуклеотидной природы.

В ходе проекта предполагается получить белки или их фрагменты, которые отличают раковые клетки от соответствующих нормальных тканей в двух видах рака: плоскоклеточного рака легких и рака пищевода.

Конечными коммерциализуемыми продуктами могут быть как готовые диагностические, терапевтические и профилактические (вакцинные) препараты, так и патенты, которые могут продаваться заинтересованным фирмам.

3. Разработка перспективных технологий жизнеобеспечения и создание средств защиты и реабилитации человека в условиях измененной среды обитания

2005–ЖС–КП.6/001

★ *Государственный научный центр Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем РАН.*

★ *Ответственный руководитель работы*: **Григорьев Анатолий Иванович**, директор Государственного научного центра Российской Федерации —

Институт медико-биологических проблем, академик.

☎ Тел. (495) 195-23-63, факс (495) 195-22-53, info@imbp.ru.

Цель работы. Проект направлен на создание перспективных технологий, методов и аппаратуры для внедрения в практическое здравоохранение и экстремальную медицину, в том числе:

- ✓ технологии генерирования кислорода медицинского назначения;
- ✓ создание методов и средств использования индифферентных газов в составе лечебных дыхательных смесей и сред при нормальном и повышенном давлении;
- ✓ создание средств реабилитации нарушений в двигательной сфере человека при гипокинезии и неврологических заболеваниях;
- ✓ разработка технических средств обеззараживания, дезодорации и очистки воздуха, воды и поверхностей;
- ✓ разработка новых соединений на основе химического синтеза, обладающих активизирующим влиянием на когнитивные функции.

В результате работы будут получены: комплекты технической документации на производство аппаратуры; медико-технические требования; методики испытаний; санитарно-микробиологические, санитарно-химические и технологические требования; макетные образцы разрабатываемых изделий.

Проект предусматривает создание центра коллективного пользования, включающего гермообъемы для моделирования условий измененной газовой среды и давления, системы жизнеобеспечения для биообъектов, лабораторных животных, человека.

4. Разработка технологии создания нового поколения широкополосных телекоммуникационных средств комплектации беспроводных сетей передачи данных, голоса и видеоинформации

2005–ИТ–22.2/001

★ *Институт проблем передачи информации РАН.*

★ *Ответственный руководитель работы*: заместитель директора, д. т. н., проф. **Вишневский Владимир Миронович**.

☎ Тел. (495) 200-33-38, vishn@iitp.ru.

Цель работы: разработка серии широкополосных беспроводных средств (радиомаршрутизаторов) всепогодного диапазона (диапазон температур от –50 до +50°С) с расширенным диапазоном частот (2,3–6,1 ГГц), превосходящих лучшие зарубежные аналоги.

Разрабатываемая серия (линейка унифицированных средств) широкополосного беспроводного телекоммуникационного оборудования предназначена для комплектации локальных и региональных беспроводных сетей передачи информации и должна закрыть высокую потребность в беспроводном оборудовании для различных отраслей.

5. Технология автоматного программирования: применение и инструментальные средства

2005–ИТ–13.4/004

★ *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики.*

★ *Ответственный руководитель работы*: **Шалыто Анатолий Абрамович**, зав. кафедрой технологий программирования.

☎ Тел. (812) 233-42-98, факс (812) 437-37-28, shalyto@mail.ifmo.ru.

Цель работы: разработка методов применения технологии автоматного программирования по стилям программирования. Разработка методов применения технологии автоматного программирования по видам приложений. Разработка инструментальных средств, поддерживающих технологию автоматного программирования.

Это позволит формализовать ряд этапов создания программного обеспечения, таких как проектирование, реализация, тестирование и документирование. В результате удастся снизить роль субъективных факторов и повысить качество программного продукта.

Разработанная технология применима для решения задач в широком классе областей применения.

6. Разработка интерактивной веб-ориентированной системы для решения задач молекулярного моделирования с использованием технологий распределенных вычислений

2005–ИТ–13.5/002

★ *Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.*

★ *Ответственный руководитель работы*: **Сулимов Владимир Борисович**, ведущий научный сотрудник, доктор физ.-мат. наук, (095) 337-9508

☎ Тел. (095) 939-3253, факс (095) 938-2136, vladimir.sulimov@srcc.msu.ru.

Целью проекта является создание веб-сервиса для выявления из коллекции химических структур набора соединений, избирательно взаимодействующих с определенным участком белковой макромолекулы, отвечающих заданным параметрам растворимости и доступных для экспериментальной проверки.

Исходными данными и основой работы является значительный опыт коллектива проекта в областях параллельного программирования, распределенных вычислений и молекулярного моделирования биологических систем. Коллектив объединяет ученых и программистов НИВЦ МГУ и ГУ НИИ БХ РАМН, обладающих значительным опытом в данных областях.

При использовании произведенных разработок возможно создание коммерческого продукта. Бюджетные научные организации РФ получат доступ к разработанной веб-системе.

7. Создание метрологической и технологической платформы для нанодиагностики и наноманипулирования на базе специализированного источника синхротронного излучения с целью обеспечения разработок в области индустрии наносистем и наноматериалов

2005–ИН–00.1/001

★ *Федеральное государственное учреждение Российский научный центр «Курчатовский институт».*
★ *Руководитель проекта* — **Ковальчук Михаил Валентинович**, член-корр. РАН, директор-координатор научного направления по нанотехнологиям и использованию синхротронного излучения РНЦ КИ.
☎ Тел./факс (495) 196-07-81, kvard@kiae.ru.
★ *Зам. руководителя проекта* — **Квардаков Владимир Валентинович**, д. ф.-м. н., исполнительный директор Курчатовского центра синхротронного излучения и нанотехнологий.
☎ Тел./факс (495) 196-07-81, kvard@kiae.ru.

Целью проекта является: обеспечение работ по развитию Курчатовского источника СИ. Развитие экспериментальных методик в области нанодиагностики. Создание центра коллективного пользования на базе уникального оборудования Курчатовского источника СИ. Развитие технологии глубокой рентгеновской литографии. Монтаж станции «Ленгмюр». Монтаж станции «Вакуум» на Курчатовском источнике СИ.

Сегодня необходимы технологии роста эпитаксиальных пленок толщиной от нескольких долей до десятков нанометров с заданными свойствами (однородность, кристалличность, деформация решетки и резкость гетерограниц). Станция «Вакуум» позволит отработать технологию роста наноразмерных пленок, развить новые методы получения и диагностики наноразмерных структур, выдвинуть на мировой рынок готовые гетероструктуры из перспективных материалов.

Создаваемая станция «Ленгмюр» предназначена для получения органических и биоорганических наносистем на основе техники Лэнгмюра-Блоджетт. Использование источников СИ позволяет проводить широкий комплекс рентгеновских экспериментов для получения детальной информации о неорганических и нанобиоорганических объектах, что необходимо, в частности, для создания новых лекарственных веществ.

8. Трековые мембраны новых поколений для нанотехнологий

2005–ИН–12.6/001

★ *Институт кристаллографии имени А. В. Шубникова Российской академии наук.*
★ *Ответственный руководитель работы*: **Мчедлишвили Борис Викторович**, заведующий отделом мембранных технологий.
☎ Тел. (495)135-02-01, track@eimb.ru.

Задача проекта — разработка асимметричных трековых мембран, получение лабораторных образцов и определение их производительности. Разработка химически модифицированных асимметричных трековых мембран, получение их лабораторных образцов и определение для них адсорбционных потерь биополимеров. Исследование адсорбционных и поверхностных свойств химически модифицированных асимметричных трековых мембран.

Будут разработаны трековые мембраны нового поколения с асимметричной структурой пор, обладающие по сравнению с ныне выпускаемыми трековыми мембранами повышенной в 3–5 раз производительностью и уменьшенными в 10–20 раз потерями целевых компонентов. Будут изучены структура и физико-химические свойства мембран, развиты методы их атомно-силовой микроскопии; составлены документы по защите прав интеллектуальной собственности (патенты и/или банки данных). Все разработки по проекту ориентированы на массовое производство трековых мембран и представлены в виде, пригодном для их использования на стадии ОКР. Мембраны нового поколения будут эффективно использоваться в системах очистки воздуха для обслуживания помещений высокого класса чистоты, для очистки кристаллизационных и инъекционных растворов и др.

9. Разработка технологии получения комплекса монокристаллов широкозонных полупроводников для элементной базы оптоэлектроники, дозиметрии, медицинской аппаратуры, досмотровой техники

ИН–13.3./001

★ *Закрытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт материаловедения».*
★ Ген. директор **Прилипко Владимир Иванович**.
★ Отв. исполнитель: **Жаворонков Николай Васильевич**.
☎ Тел. (495) 531-14-76, info@niimv.ru.

Цель работы: создание технологии получения монокристаллов широкозонных полупроводников диаметром не менее 50 мм для новой элементной базы — рентгеносцинтилляционных элементов приборов оптоэлектроники, дозиметрии, медицинской аппаратуры, досмотровой техники.

Организация опытно-промышленного производства монокристаллов должна обеспечить импортозамещение аналогичной зарубежной аппаратуры.

10. Разработка технологии получения углерод-азотных наноструктур для высокостабильных полевых эмиттеров

ИН–13.3/003

★ *ФГУ «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов».*
★ Директор **Бланк Владимир Давыдович**.
☎ Тел. (35163) 334-05-63, ila@ntzstm.troitsk.ru.

Цель работы: создание, апробация и технологическая подготовка материальной и приборной базы для производства острийных катодов из углерод-азотных нанотрубок и нановолокон; изготовление

светоизлучающих элементов и дисплеев с использованием высокостабильных полевых эмиттеров (время стабильной непрерывной работы не менее 10000 ч).

Разрабатываемая технология должна обеспечить внедрение в производство и использование в российском приборостроении и электронной промышленности светоизлучающих элементов и дисплеев на основе высокостабильных полевых эмиттеров из углерод-азотных нанотрубок и нановолокон. Должны быть изготовлены и испытаны опытно-промышленные образцы этих устройств и установлен предпочтительный вариант, с точки зрения совокупности эксплуатационных характеристик и возможности изготовления на отечественных предприятиях.

11. Создание системы дистанционного бесконтактного сканирования и идентификации психофизиологического состояния человека

2005–БТ–13.2/003

★ *Общество с ограниченной ответственностью «Многопрофильное предприятие «Элсис».*
★ *Ответственный исполнитель работы*: **Минкин Виктор Альбертович**, заместитель директора ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис».
☎ Тел./факс: (812) 552 67 19, 194223 Санкт-Петербург, пр. Тореза, д. 68, minkin@elsys.ru.

Цель работы. Разработать лабораторную методику изменения уровня агрессивности и контроля психофизиологических параметров испытуемых и провести лабораторное тестирование уровня агрессии в соответствии с разработанной методикой. Разработать методику автоматического измерения уровня агрессии человека при телевизионном наблюдении с помощью измерения параметров виброизображения. Разработать методику дистанционного бесконтактного сканирования и идентификации психофизиологического состояния человека в реальных условиях паспортного контроля. Провести тестирование разработанных методик и системы в реальных условиях в местах массовых скоплений людей.

Разрабатываемые образцы системы дистанционного бесконтактного сканирования и идентификации психофизиологического состояния человека предназначены для выявления агрессивных и потенциально опасных людей при проведении скрытого или явного телевизионного наблюдения.

12. Исследования, разработки и создание новых технологий и систем безопасного хранения водорода в твердофазном связанном состоянии на основе обратимых металлогидридов и композитных наноструктурных материалов

2005–ЭЭ.22.2/001

★ *Институт высоких температур РАН.*
★ *Ответственный руководитель проекта*: **Малышенко Станислав Петрович**, заведующий лабораторией.
☎ Тел. (495)362-53-11, litp@dataforce.net.

Цель работы. Разработка новых водородопоглощающих материалов на основе обратимых металлогидридов и композитных (в том числе наноструктурных) материалов, обеспечивающих содержание доступного водорода до 3–4 вес. % при температурах менее 100°С и до 8 вес. % при температурах менее 400°С.

Разработка эффективных технологий активации водородопоглощающих материалов и исследование их термодинамических и кинетических характеристик, а также толерантности к газовым примесям в водороде.

Создание экспериментальной интегрированной металлогидридной системы хранения и очистки водорода, ее отладка и проведение комплексных испытаний, в том числе при наличии в исходном водороде непоглощаемых газовых примесей. Выполнение комплекса исследований тепловых процессов в элементах интегрированной системы.

Разработка конструкторской документации и изготовление основных элементов опытной системы аккумулирования и очистки водорода, предназначенной для системы топливообеспечения энергоустановок с ТПТЭ мощностью до 10 кВт(э).

Разработка конструкторской документации на основные элементы интегрированных систем аккумулирования и очистки водорода, изготовление и испытания их экспериментальных образцов.

13. Создание технологий извлечения и промышленного использования метана угольных пластов

2005–ЭЭ.КП.3/002

★ *ОАО «Промгаз».*
★ *Ответственный руководитель проекта*: **Карасевич Александр Мирославович**, генеральный директор.
☎ Тел. (495)504-42-70, promgaz@promgaz.ru.

Прикладные разработки комплекса эффективных технологий добычи метана из угольных пластов с помощью скважин, пробуренных с поверхности.

Разработка технологии и создание комплекса оборудования для извлечения и утилизации шахтного метана с получением тепловой и электрической энергии.

Разработка технологии и создание оборудования для производства химических продуктов из метана, извлекаемого при дегазации угольных шахт. Подготовка бизнес-плана проекта по сокращению эмиссии шахтного метана с учетом требований Киотского протокола.

Разрабатываемые технологии должны обеспечить энергетическое использование метана угольных пластов и снизить его эмиссию в атмосферу.

14. Разработка технологий мониторинга и прогнозирования антропогенных воздействий на климатическую систему, оценки экологических и экономических последствий изменения климата для Российской Федерации в условиях реализации Киотского протокола

2005–РП–22.1/005

★ *Государственное учреждение «Институт глобального климата и экологии Федеральной служ-*

бы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Российской академии наук».

★ Ответственный руководитель работы: **Израэль Юрий Антониевич**, академик РАН, директор ГУ ИГКЭ Росгидромета и РАН.

☎ Тел. (495) 169-24-11, 169-24-01, факс: 160-08-31, Ju.Izrael@g23.relcom.ru.

Определение комплексных критериев оценки антропогенных воздействий на климатическую систему. Разработка технологии мониторинга содержания парниковых газов в атмосфере. Разработка технологии численного моделирования климатических процессов в природной среде. Разработка технологии мониторинга экономических последствий изменения климата для Российской Федерации.

Указанные технологии должны быть доведены до уровня, позволяющего практическое использование при выработке государственной политики, связанной с изменением климата, с участием в международных переговорах. Эти технологии должны быть совместимы с технологиями и методами, используемыми Межправительственной группой экспертов по изменению климата, органами Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и Киотским протоколом, другими органами ООН. Разрабатываемые технологии должны удовлетворять существующие и перспективные потребности отраслей экономики и регионов России.

15. Разработка технологических основ и оборудования для снижения энергозатрат при транспортировке рабочих и технологических сред

02.435.11.5005

★ *Московский энергетический институт (технический университет).*

★ *Ответственный руководитель работы*: **Рыженков Вячеслав Алексеевич**, директор научного центра.

☎ Тел. (495)362-74-58, RyzhenkovVA@mpei.ru.

Цель проекта: разработка методологии снижения гидравлического сопротивления магистральных трубопроводов с помощью поверхностно-активных веществ. Энергозатраты при транспортировке рабочих и технологических сред по трубопроводам должны быть снижены не менее чем на 30%.

Проведение опытно-конструкторских работ по разработке основных узлов и элементов оборудования. Разработка технологического регламента. Создание опытного образца мобильной установки.

Рассказывают руководители проектов

Михаил Кирпичников

Молекулярная диагностика детских инфекций методом атомно-силовой микроскопии

Мы хотим создать технологии высокоэффективной диагностики детских инфекций, основанные на использовании метода атомно-силовой микроскопии. Несмотря на огромное разнообразие используемых методов детекции вирусных инфекций, проблема быстрой и высокочувствительной диагностики по-прежнему актуальна. Использование атомно-силовой микроскопии открывает новые возможности, поскольку позволяет относительно быстро получать информацию о присутствии молекул различных классов с очень высоким разрешением. Достоинства данного метода заключаются также в том, что атомно-силовая микроскопия предполагает щадящую процедуру приготовления образцов и исследование молекул в условиях, приближенных к физиологическим.

Проект разрабатывает визуализацию компонентов возбудителей вирусных инфекций с помощью антител, направленных к ним, или визуализацию антител, которые присутствуют в сыворотках пациентов, страдающих вирусными инфекциями. Мы должны разработать протоколы стабильной сорбции вирусных частиц и антител, алгоритм определения комплексов вирус-антитело и создать новую диагностическую тест-систему для определения вирусных инфекций.

Наше взаимодействие с Федеральным агентством по науке и инновациям (ФАНИ) определяется тем обстоятельством, что Агентство является государственным заказчиком проекта. И со стороны Агентства во время подготовки и заключения контракта нам была оказана разносторонняя поддержка — информационная, научно-методическая, консультативная.

Финансирование проекта рассчитано на два года, общая сумма гранта — 6 млн рублей. С учетом масштаба задач, которые решает проект, сроки крайне сжаты.

Почему развитие инновационной системы так важно для России? Оно необходимо для дальнейшего устойчивого развития страны, ухода от сырьевой зависимости. В стране накоплен огромный научный потенциал, созданы разветвленные научные инфраструктуры, ведутся конкурентоспособные научные исследования. Но при этом остается проблемой практическое использование наработанной интеллектуальной собственности. Развитие инновационной системы предполагает активную коммерциализацию, внедрение в промышленность масштабных научных разработок. Это позволит нашей стране решить многие проблемы, в том числе и проблему недостаточного финансирования науки в России.

Владимир Вишневский

Разработка технологии создания нового поколения широкополосных телекоммуникационных средств комплектации беспроводных сетей передачи данных, голоса и видеоинформации

В последние годы широкополосные беспроводные сети передачи информации бурно развиваются

и становятся одним из основных направлений развития телекоммуникационной индустрии. Толчком к этому послужило, с одной стороны, интенсивное развитие глобальной сети Интернет, с другой — внедрение новых, прогрессивных методов кодирования, модуляции и передачи информации, в разработке которых Институт проблем передачи информации РАН является лидером не только в Российской Федерации, но и во всем мире.

Сегодня очевидно, что беспроводные широкополосные сети практически находятся вне конкуренции по оперативности развертывания, мобильности, цене и широте возможных приложений, во многих случаях представляя собой единственное экономически оправданное решение.

Для стран, в которых большая территория сочетается с невысокой плотностью населения, широкополосные беспроводные сети имеют особое значение, так как позволяют экономично и оперативно создавать телекоммуникационную инфраструктуру на обширных территориях. Особенно важно это для информатизации удаленных и сельских регионов Российской Федерации — решения проблемы «информационного неравенства» российских регионов.

Разработка широкополосных беспроводных сетей началась в институте в 1995 году. При финансовой поддержке Министерства науки и технологий РФ в Москве была создана первая в России широкополосная беспроводная сеть передачи мультимедийной информации «Радионет» для доступа в Интернет московских организаций науки, культуры и образования. Указанная сеть успешно функционирует до настоящего времени и интенсивно развивается. Аналогичные сети были разработаны и внедрены институтом в наукограде г. Обнинск, в Якутске и других местах.

Научные исследования и опыт длительной эксплуатации беспроводных региональных сетей позволил нам выявить основные недостатки зарубежных технических средств, на базе которых до последнего времени создавались беспроводные сети в РФ, и сформировать основные направления создания отечественных программно-технических средств комплектации региональных беспроводных сетей.

Федеральное агентство по науке и инновациям Министерства образования и науки РФ поддержало проект «Разработка технологии создания нового поколения широкополосных телекоммуникационных средств комплектации беспроводных сетей передачи данных, голоса и видеоинформации». На его разработку выделен грант 20 млн руб. на два года.

В рамках проекта разрабатывается технология адаптивного централизованного управления, создается новая серия радиомаршрутизаторов с расширенным диапазоном частот (2,3–6,1 Ггц) и управляемых антенных устройств, функционирующих в климатических условиях Российской Федерации (от –50 до +50°С). Разрабатываемые средства обеспечат возможность функционирования в режимах «точка-точка» со скоростью передачи информации до 108 Мбит/с в турборежиме и дальностью до 50 км и в режиме «точка-многоточка».

Разрабатываемая технология и создаваемые на ее основе программно-технические средства направлены на повышение информационной и технологической безопасности Российской Федерации и замещение импорта дорогостоящих зарубежных радиосредств, предназначенных для передачи данных, голоса и видеоинформации.

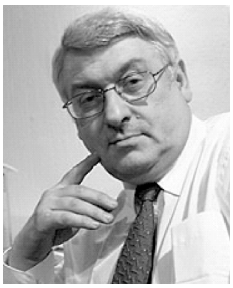
По оценкам экспертов, масштаб рынка беспроводных устройств для реализации локальных и региональных сетей передачи информации в РФ составляет сотни тысяч изделий в год. При этом потребность в ближайшие годы в широкополосных беспроводных устройствах будет непрерывно возрастать.

Настоящий инновационный проект был также финансово поддержан государственным предприятием — Воронежским НИИ связи, которое ведет обширные, успешные разработки в области систем и сетей связи. Коммерческие структуры пока слабо поддерживают инновационные проекты, не желая рисковать, и приобретают лишь конечный продукт в виде опытно-промышленных образцов. Однако ожидается, что в ближайшее десятилетие роль бизнеса в перспективных инновационных проектах будет возрастать.

Для того чтобы Россия оставалась в числе развитых стран мира, переход к инновационной экономике неизбежен. Это означает поддержку и быстрое развитие наукоемких, высокотехнологичных производств, на базе которых создается конкурентоспособная продукция.

«Мотором» инноваций являются оригинальные научные разработки — первое звено в инновационной цепочке. Однако до тех пор, пока наука в нашей стране финансируется по «остаточному» принципу, трудно ожидать «прорыва» в этой области.

Анатолий Шалыто



Технология автоматного программирования: применение и инструментальные средства

Проект развивает предложенную кафедрой технологий программирования Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики новую технологию создания программ. Технология основана на применении конечных автоматов. По сути, такой подход является новой парадигмой программирования, которая упрощает описание поведения программ, делает его наглядным и понятным для человека.

Автоматное программирование позволяет формализовать на сравнительно высоком уровне описание поведения программ и обеспечить формальный переход от модели поведения программы к соответствующему коду. Это, в свою очередь, позволяет использовать инструментальные средства для автоматизации указанного процесса. Кроме того, применение автоматов упрощает документирование и отладку, сокращает временные и материальные затраты на

производство программного обеспечения, снижает требования к квалификации разработчиков. Открывается возможность не писать программы, а проектировать их, что в настоящее время весьма актуально.

Наш подход не ограничен типом языков программирования и может использоваться не только для процедурных и объектно-ориентированных языков, но и для таких экзотических языков, как языки лестничных схем и функциональных блоков, характерных для программируемых логических контроллеров.

Автоматное программирование уже показало свою эффективность в таких областях, как встроенные системы; системы управления повышенной надежности; инструменты проектирования; ведения бизнеса в сети Интернет; в сфере визуализации, формализации сценариев, моделирования.

Кроме того, автоматное программирование позволяет упростить поддержку и повторное использование исходного кода; снизить потери при смене коллектива разработчиков; упростить процедуры перехода от вербальных (словесных) сценариев к формализованным требованиям. Появляется возможность формулировать требования и производить проектирование и документирование программного обеспечения в единых терминах, а также частично автоматизировать процесс построения программного обеспечения и создание документации.

Для отработки этой технологии кафедрой было организовано «Движение за открытую проектную документацию», и на сайте http://is/ifmo/ru опубликовано около ста студенческих работ, выполненных на основе автоматного программирования. Тематика этих работ — от простых игр до управления сложными техническими объектами. Двадцать из этих проектов опубликовано тиражом 50 тыс. экз. на дисках — приложениях к журналу «Мир ПК».

Предыстория проекта такова. Технология автоматного программирования была предложена в 1991 году, и до 1996 года она развилась инициативно. Затем грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) позволил издать книгу «SWITCH-технология. Алгоритмизация и программирования задач логического управления».

В дальнейшем РФФИ и Министерство образования РФ поддерживали исследования в этом направлении, так что нам удалось «продержаться» до получения госконтракта от Федерального агентства по науке и инновациям. Контракт позволил проводить исследования не одним-двумя специалистами и заставленными «силой» студентами (включая чемпионов мира по программированию), а уже нормальным путем, с оплатой труда коллектива ученых, преподавателей, аспирантов и студентов. Это позволяет сохранить молодежь для российской вышей школы и науки!

Нам представляется, что Федеральное агентство по науке и инновациям в настоящее время является единственным реальным источником нормального финансирования работ, которые дают не только деньги, но и повышают авторитет российской науки. Это особенно важно в области информационных технологий, определяющих облик нашей страны в XXI веке.

Виктор Минкин

Создание системы дистанционного бесконтактного сканирования и идентификации психофизиологического состояния человека

Проект посвящен разработке и использованию нового вида изображения, так называемого виброизображения. В живом организме протекает огромное множество физико-химических и биологических процессов, и каждый процесс имеет внешнее проявление, которое может быть видимым человеческому глазу. Мы предполагаем разработать систему технического виденья, основанную на стандартных телевизионных камерах, которая позволяет оценивать психофизиологическое состояние людей путем регистрации их малозаметных движений.

Актуальность такой системы на сегодняшний день абсолютно очевидна — прежде всего, для борьбы с терроризмом. Существующие системы идентификации неэффективны для лиц, не имеющих криминального прошлого, и для лиц, информация о которых отсутствует в биометрических базах данных. При этом такие лица, особенно молодежь, достаточно часто используются для совершения самоубийственных террористических актов. Для выявления террористов необходимо установить не личность, а намерение совершить преступление.

Разработанная технология виброизображения абсолютно нова и запатентована многопрофильным предприятием «Элсис». Она является технической реализацией тезиса великого русского физиолога И. М. Сеченова, который утверждал, что «...все внешние проявления мозговой деятельности могут быть сведены на мышечное движение».

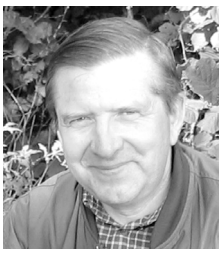
Предполагается, что регистрируемое разработанной системой виброизображение человека окажется информативным с точки зрения медицинской и психологической диагностики и найдет широкое применение в различных научных и практических областях.

На выполнение этого проекта в 2005 и 2006 годах ФАНИ выделило 10 млн рублей.

В ходе проекта планируется провести ряд фундаментальных научных исследований в кооперации с РАН.

Считаем, что развитие инновационной системы позволит сохранять преемственность и развивать научный потенциал, заложенный еще в царской России, СССР и вывести РФ в ряд современных государств со сбалансированной экономикой.

Владимир Сулимов



Разработка лекарств с помощью высокопроизводительных методов молекулярного моделирования

Группа ДИМОНТА — Дизайн Молекул для НаноТехнологий

Наиболее важными в нашем проекте являются две программы. Первая — программа докинга — с по-

мощью которой лиганды (сравнительно небольшие органические молекулы) правильно позиционируются в активном центре заданного белка-мишени. Вторая — программа скоринга — позволяет оценивать энергию связывания лиганда с активным центром заданного белка-мишени. Работая вместе, эти программы находят молекулы-ингибиторы определенного белка-мишени.

Молекула-ингибитор может избирательно связываться с определенным активным центром белка-мишени, который ответствен за данную болезнь (рис. 2). Ингибитор блокирует его вредное функционирование и излечивает болезнь. Поиск таких молекул-ингибиторов для заданного белка-мишени и составляет начальный этап разработки нового лекарства.

При экспериментальном подтверждении спроектированная молекула-ингибитор становится основой нового лекарства против определенной болезни. Сегодня подобные ингибиторы ищутся и у нас, и на Западе, в основном, путем массированного экспериментального перебора молекул и опробования их на белках. Это долгий и дорогой путь.

Компьютерный поиск ингибиторов быстрее и дешевле. Наши программы докинга и скоринга лучше зарубежных, так как полнее учитывают межмолекулярное взаимодействие и воздействие растворителя (воды). Повышенная точность расчетов на основе последних достижений молекулярного моделирования приводит к тому, что мы затрачиваем на расчет одного лиганда до нескольких часов на одном современном процессоре (например, на AMD Athlon 64), тогда как наиболее популярные зарубежные программы, работая с очень упрощенными моделями (на дорогих компьютерах Silicon Graphics, с дорогими программами Tripos, Accelrys etc.), тратят на один лиганд по несколько минут. Высокая скорость зарубежных расчетов достигается за счет огрубления модели, что приводит к большой неточности результатов. Наши программы позиционирования и оценки свободной энергии связывания дают повышенную точность, а их медленность может компенсироваться технологией распределенных вычислений (метакомпьютинга), которая развита в НИВЦ МГУ. В этом же центре можно использовать мощные компьютерные кластеры, построенные на основе обычных персональных компьютеров.

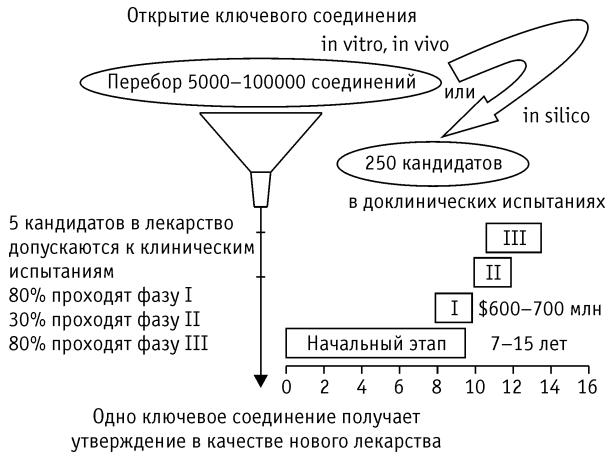


Рис. 1

Следующая наша задача — создание целостной системы моделирования, легкодоступной для пользователя среднего университетского уровня.

Наша разработка позволяет существенно сократить временные и материальные затраты на начальном этапе создания новых лекарств. Сегодня на Западе разработка нового лекарства стоит около 500 миллионов долларов и занимает 15 лет. Начальная стадия — поиск ингибиторов — это 5–8 лет. Ошибки на начальной стадии (например, неоптимальный выбор основных ингибиторов) может впоследствии повлечь напрасные потери сотен миллионов долларов.

О каких рынках идет речь? Рынок лекарств против СПИДа составляет 2–3 миллиарда долларов. Создание нового лекарства от СПИДа позволит занять часть этого рынка. Кроме того, в России, которой реально угрожает эпидемия СПИДа, денег для создания таких лекарств нет ни у государства, ни у граждан (на одного больного СПИДом надо тратить 5000–12000 долларов в год только для стабилизации состояния). Поэтому компьютерное молекулярное моделирование лекарств является для нас особенно актуальным, позволяя сократить затраты на разработку новых лекарств на десятки и сотни миллионов долларов.

Мы признательны ФАНИ, которое финансирует наши работы. Надеемся, они помогут государственным институтам создавать новые лекарства.

Готовы также сотрудничать с отечественным и зарубежным венчурным капиталом. Однако отечественных венчурных капиталистов практически нет, а зарубежные венчурные капиталисты, работающие в области фармацевтического бизнеса, находятся слишком «высоко» и «далеко» от нас. Все же мы не оставляем надежду найти таких венчурных капиталистов, поскольку «мотором» развития национальной инновационной системы является именно венчурный капитал. Через него должны взаимодействовать наука и промышленность, он позволит перейти от простой господдержки фундаментальных исследований к трансформации новых идей в рыночные продукты.

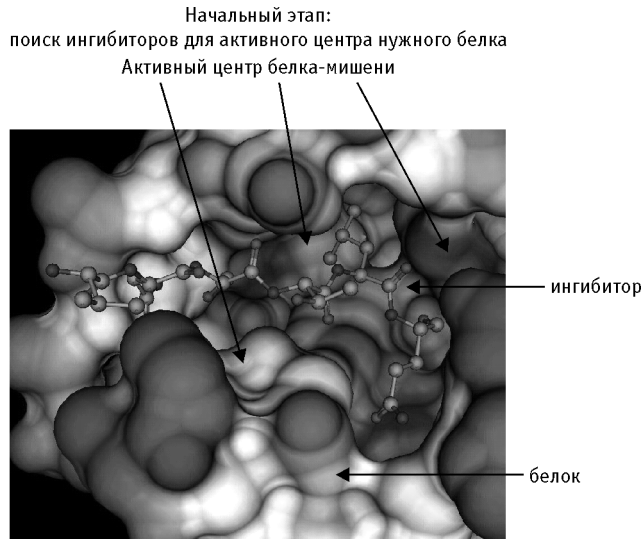


Рис. 2

Станислав Малышенко

Исследования, разработки и создание новых технологий и систем безопасного хранения водорода в твердофазном связанном состоянии на основе обратимых металлогидридов и композитных наноструктурных материалов

Возможность широкого использования водорода в народном хозяйстве в качестве эффективного, экологически чистого топлива и химического реагента во многом определяется развитием технологий его безопасного хранения. Использование твердофазных систем, например интерметаллических сплавов, которые поглощают водород в существенных количествах, представляется весьма перспективным решением. Действительно, водород хранится с высокой объемной плотностью (большей, чем плотность жидкого водорода) в связанном состоянии при невысоких давлениях и обычных температурах, и для выделения необходимого количества газа поглощающий материал нужно только слегка нагреть. В то же время для повсеместного применения этой технологии необходимо преодолеть ряд научно-технических барьеров:

- разработать водород-аккумулирующие материалы, обеспечивающие высокую массовую водородную емкость при низких температурах (20–120°С);
- материалы, поглощающие водород, в рабочем состоянии представляют собой мелкодисперсные порошки, которые исключительно плохо проводят тепло, что существенно увеличивает время зарядки и разрядки устройств, усложняет и удорожает их конструкцию;
- твердофазные устройства хранения чувствительны к наличию в исходном водороде примесей;
- не исследованы вопросы совместной эффективной работы систем хранения и потребляющих водород топливных элементов.

В настоящее время ни в России, ни в мире нет готовых технологических решений этих проблем.

Проект «Исследования, разработки и создание новых технологий и систем безопасного хранения водорода в твердофазном связанном состоянии на основе обратимых металлогидридов и композитных наноструктурных материалов» выполняется командой единомышленников, понимающих, что решить указанные задачи возможно только при комплексном междисциплинарном подходе, объединяющем энергетику, теплофизику, физическую химию и материаловедение.

Участие в работах принимают специалисты Института высоких температур РАН (ИВТ РАН) — головная организация, Института проблем химической физики РАН (ИПХФ РАН), Института физики металлов УрО РАН (ИФМ УрО РАН), РНЦ «Курчатовский институт», МГУ, МЭИ. Многие из них уже не первое десятилетие работают в области водородных технологий, обладают громадным опытом и международным авторитетом. К работам привлечено много молодых ученых, аспирантов и студентов.

Результатом проекта должно стать создание в 2006 г. демонстрационной интегрированной системы хранения и очистки водорода, предназначенной для питания водородом топливного элемента. Будут созданы новые водородопоглощающие материалы и технологии их получения, разработаны методики моделирования процессов в системах хранения водорода и конструкторские решения для изготовления узлов таких систем.

Помимо нужд энергетики, сегодня наблюдается бурный рост потребления водорода (от 8 до 18% в год, при среднем по промышленности — 3%) в отраслях, использующих особо чистый газ, — электронной, пищевой, стекольной и т. п. Исключительная компактность, безопасность, масштабируемость и удобство использования твердофазных систем хранения и очистки водорода позволяют получать необходимые количества водорода высокой степени очистки в местах его использования. С нашей точки зрения, разрабатываемым в рамках проекта системам хранения и очистки водорода найдется широкое применение в автономных системах энергообеспечения, в том числе с использованием возобновляемых энергоресурсов, в системах бесперебойного питания, где они могут с успехом заменить как аккумуляторы, так и дизель-генераторы, в производствах, требующих водорода высокой чистоты. К коммерциализации, созданию пилотных образцов можно будет приступать на завершающей стадии выполнения проекта, когда будут отработаны основные технологии и ясны направления дальнейшего развития этой новой технологии.

Проект получает постоянную поддержку Федерального агентства по науке и инновациям. Он стал основой инициированного Россией международного проекта «Твердофазные обратимые системы хранения водорода для энергоустановок на базе топливных элементов» в рамках Международного партнерства по водородной экономике (IPHE), к которому присоединились ученые из других стран-членов IPHE: Дании, Исландии, Китая, Норвегии, США, Ю. Кореи, Японии. Ряд фундаментальных исследований по тематике проекта поддержан Российским фондом фундаментальных исследований и молодежной программой фонда «Глобальная энергия».

Владимир Рыженков

Разработка технологических основ и оборудования для снижения энергозатрат при транспортировке рабочих и технологических сред

Наиболее важное в нашем проекте — разработка универсального способа снижения энергозатрат при эксплуатации трубопроводов.

Хорошо известно, что Россия находится в числе лидеров среди стран, в которых имеется широкая сеть магистральных трубопроводов для транспортировки углеводородов, технологических и рабочих сред. В частности, протяженность газопроводных магистралей составляет 151 тыс. километров, нефтепроводов — 48,5 тыс. километров. У нас 183,5 тыс. километров тепловых сетей, обеспечивающих теплоснабжение самой холодной страны мира (в России среднегодовое значение температуры воздуха составляет — 5,5°С).

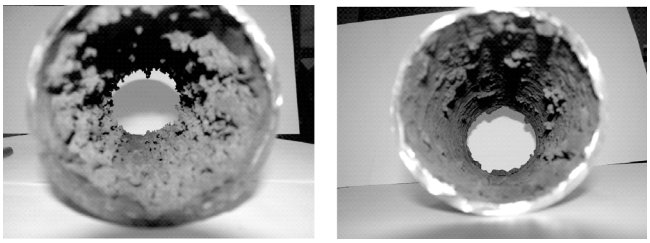


Рис. 1. *Отложения на внутренних поверхностях трубопроводов тепловых сетей*

В системе трубопроводного транспорта накопилось много технических проблем. Два главных врага: коррозия металла и рост отложений на внутренних поверхностях трубопроводов привели не только к значительному снижению ресурса и надежности магистралей, но и обусловили значительные затраты электрической энергии на транспортировку сред. Эти затраты по сравнению с проектными значениями многократно возрастают в процессе эксплуатации трубопроводов. Основная причина — увеличение гидравлического сопротивления за счет сужения проходных сечений и увеличения шероховатости поверхности.

Это наиболее характерно для магистралей тепловых сетей (см. фото на рис. 1). По причине ухудшения «качества» теплоносителя одновременно интенсифицируются коррозионные процессы и процессы образования отложений на трубных поверхностях, что в конечном итоге обусловливает увеличение гидравлического сопротивления (см. рис. 2).

Известно также, что гидравлическое сопротивление даже одинаковых трубопроводов в исходном состоянии может быть различным. При прочих равных условиях, в конечном счете, оно определяется шероховатостью поверхности.

Нами была поставлена задача разработать универсальный способ снижения гидравлического сопротивления магистральных трубопроводов. Способ основан на свойстве молекул поверхностно-активных веществ сорбироваться из среды на трубные поверхности, а также на способности этих молекул разрыхлять и отслаивать отложения и образовывать на трубной поверхности плотно упакованные молекулярные слои, обеспечивающие перевод поверхности в пассивное состояние. Способ будет содействовать удалению отложений, блокированию коррозионных процессов и уменьшению коэффициента трения, что в конечном итоге приведет к снижению гидравлического сопротивления и, соответственно, к снижению энергозатрат на транспортировку теплоносителя.

Существенным отличием нашего проекта от отечественных и зарубежных аналогов является его направленность на комплексное решение проблемы с одновременным учетом всех ее факторов.

Масштаб рынка для наших решений достаточно велик, особенно в России. Более определенно о перспективах можно будет говорить после выполнения проекта, когда будут разработаны технологические основы реализации способа.

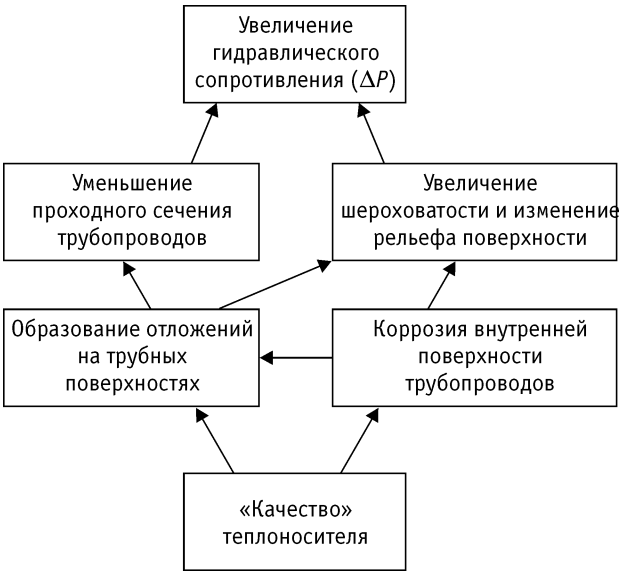


Рис. 2. *Факторы, определяющие увеличение гидравлического сопротивления магистральных трубопроводов тепловых сетей*

Нам представляется, что в нашем проекте должны быть заинтересованы и госструктуры, и частный бизнес — как отечественный, так и зарубежный. Выгоды возможного партнерства очевидны — реальный собственник транспортных магистралей заинтересован в энергосбережении и снижении своих издержек. Эффект от внедрения разработанной технологии достаточно легко может быть подтвержден (по снижению энергозатрат на транспортировку рабочих и технологических сред).

Результатами взаимоотношений с ФАНИ мы удовлетворены. Хотелось бы отметить высокий профессионализм сотрудников агентства. Пользуясь случаем, выражаем благодарность за оказанную помощь и поддержку заместителю руководителя ФАНИ А. В. Клименко и начальнику отдела Управления развития поисковых исследований и новых технологий Б. Ф. Реутову.

Нашей стране необходимо развитие национальной инновационной системы. Сейчас непросто определить, что способно быть главной силой этого развития. Но в любом случае нужна благоприятная инновационная среда, в которой могли бы рождаться и эффективно развиваться высокотехнологические проекты. Это в равной мере нужно как разработчикам, так и потребителям. По меньшей мере, необходима реальная защита прав на интеллектуальную собственность, которая должна стать товаром и служить мерой интеллектуального труда. Должна быть создана мотивация ее продажи и покупки, на законодательном уровне созданы условия и определены льготы, которые, в свою очередь, обеспечат мотивацию внедрения разработок для заказчиков, независимо от их формы собственности. Время быстрого возврата вложенных средств заканчивается. Период, включающий НИР – ОКР – опытный образец (технология), должен включаться в интересы инвесторов или, по крайней мере, рассматриваться ими как необходимая составляющая бизнес-плана в целом.