



Российская Академия Наук

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

**ВАЖНЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ
НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РАН В 2011 ГОДУ,
ГОТОВЫЕ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ**

МОСКВА 2012

УДК 001

ББК 73

О-88

Редакционный совет:

С.М. Алдошин, В.А. Бородин, С.Д. Варфоломеев, Р.С. Гринберг, Л.М. Зеленый,
Н.П. Лаверов, А.Ю. Цивадзе, Б.Н. Четверушкин, В.А. Шувалов, И.А. Щербаков

ISBN

Российская академия наук, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	18
1. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.....	19
1.1. Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе	19
1.1.1. Катализаторы для получения высокооктановых компонентов и моторных топлив из углеводородного сырья.....	19
1.1.2. Комплексная и безотходная конверсия тяжелых нефтяных остатков, тяжелых высоковязких нефтей с применением наноразмерных катализаторов....	19
1.1.3. Катализаторы для каталитического крекинга	19
1.1.4. Катализаторы для гидрокрекинга вакуумного газойля.....	19
1.1.5. Катализаторы нового поколения для производства моторных топлив по нормам Евро-4 и Евро-5	20
1.1.6. Катализаторы дегидрирования для производства мономеров синтетического каучука	20
1.1.7. Одностадийный каталитический процесс очистки попутных нефтяных газов от сероводорода.....	20
1.1.8. Новые гетерогенно-каталитические процессы алкилирования для производства высокооктановых компонентов бензинов и ценного сырья для нефтехимии	21
1.1.9. Синтез этилбензола на цеолитных катализаторах	21
1.1.10. Трансалкилирование полиалкилбензолов бензолом	21
1.1.11. Типоразмерный ряд теплогенерирующих модулей на основе каталитического сжигания твердого топлива	22
1.1.12. Окислительная конверсия природного и попутных газов с получением спиртовых смесей и топливного газа.....	22
1.1.13. Технологии на основе сверхadiaбатического горения	22
1.1.14. Методы модификации техногенного лигносодержащего сырья с целью создания биотоплив	23
1.1.15. Высокоэффективные катализаторы синтеза октаноповышающих азотсодержащих добавок к моторным топливам	23
1.1.16. Октаноповышающие и стабилизирующие оксигенатные добавки к бензинам, получаемые на основе полиолов из возобновляемого сырья	23
1.1.17. Системы каталитической генерации водород-содержащего топлива....	24
1.1.18. Способ улучшения физико-химических характеристик углеводородных топлив.....	24
1.1.19. Ферментные препараты для переработки отходов пищевой и сельскохозяйственной промышленности с целью получения жидкого биотоплива.....	24

1.2. Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику	25
1.2.1. Экологически чистые и высокоэффективные источники электроэнергии и тепла на основе топливных элементов.....	25
1.2.2. Эффективные компактные источники тока на основе воздушно-водородных топливных элементов	25
1.2.3. Каскадные солнечные фотоэлементы на основе наногетероструктур с высоким КПД	25
1.2.4. Получение мультикремния для солнечных элементов на основе рудотермического восстановления двуокиси кремния.....	26
1.2.5. Солнцезащитный триплекс на основе фотохромного композиционного полимерно-силикатного материала	26
1.2.6. Система теплоснабжения и горячего водоснабжения на основе возобновляемых источников энергии	26
1.2.7. Состав металлотермического топлива.....	26
1.3. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии	27
1.3.1. Мобильный испытательный комплекс на основе взрывомагнитных генераторов для испытания объектов электроэнергетики на молниестойкость	27
1.3.2. Токоограничивающее устройство на напряжение 220 кВ на основе специального реактора и взрывных коммутаторов.....	27
1.3.3. Кристаллы для оптических фильтров ультрафиолетового диапазона	28
1.3.4. Интеллектуальные методы и технологии управления системами энергетики	28
1.3.5. Комплексная оценка экономических эффектов Программы модернизации электроэнергетики России на период до 2030 года и разработка механизмов ее реализации	28
1.3.6. Контроллер информационно-управляющий (КИУ).....	28
1.4. Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.....	29
1.4.1. Программно-технические комплексы автоматизации технологических процессов для объектов использования атомной энергии	29
1.4.2. Программы повышения мощности действующих энергоблоков с реакторами ВВЭР-1000.....	29
1.4.3. Экспертная система оценки напряженного состояния защитных оболочек АЭС с ВВЭР.....	29
1.4.4. Расчетный код HEFEST EVA.....	29
1.4.5. Расчетный код HEFEST-M	30
1.4.6. Концепция и технологии долговременного хранения аварийных реакторных отсеков АПЛ в подземных сооружениях	30
1.4.7. Модели турбулентных пузырьковых течений.....	30

1.4.8. Эффективные химические методы управления горением, взрывом и детонацией газов	30
1.4.9. Ускорители электронов импульсного и непрерывного действия с мощностью выведенного пучка до 100 кВт и энергией до 10 МэВ для радиационных технологий.....	31
1.4.10. Эксперимент на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000.....	31
1.4.11. Сильноточный инжектор линейного индукционного ускорителя для рентгенографии быстропротекающих процессов	31
1.4.12. Мощный лазер на свободных электронах терагерцового (субмиллиметрового) диапазона (Новосибирский ЛСЭ)	31
1.5. Базовые технологии силовой электротехники	32
1.5.1. Установка контроля керамических изоляторов «Кольцо».....	32
2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	33
2.1. Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем.....	33
2.1.1. Висмутовые волоконные лазеры и усилители на двулучепреломляющих световодах с поляризованным выходным излучением для систем телекоммуникаций	33
2.1.2. Волоконные световоды нового поколения	33
2.1.3. Ультрадлинный распределённый волоконный лазер.....	33
2.1.4. Гетерогенный вычислительный комплекс К-100.....	34
2.1.5. Суперкомпьютеры с динамической архитектурой (СКДА).....	34
2.1.6. Высокопроизводительная вычислительная система для решения задач когерентной обработки данных	35
2.1.7. Инструмент статического анализа исходного кода для поиска уязвимостей и критических дефектов	35
2.1.8. Система автоматического анализа текстовой информации Текстерра	35
2.1.9. Программный комплекс защиты или уничтожения данных (ПКЗУД) «Заслон»	36
2.1.10. Криптографический алгоритм на основе мажоритарной функции	36
2.1.11. Фотохромный полимерный материал и многослойная регистрирующая среда с неdestructивным флуоресцентным считыванием оптической информации для трехмерной оперативной оптической памяти	36
2.1.12. Предметно-ориентированные WEB-лаборатории	36
2.2. Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам	37
2.2.1. Многофункциональный мультиплексор ENE-04 синхронной цифровой иерархии (SDH) и псевдосинхронной цифровой иерархии (PDH).	37
2.3. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	37
2.3.1. Оптический стандарт частоты на ионе иттербия	37
2.3.2. Создание алгоритмов численного анализа траекторий управляемой нелинейной динамической системы	38

2.3.3. Метод последовательных проекций с различными способами выбора начального приближения и шаговых множителей	38
2.3.4. Программное средство «Преобразователь классов семантических сетей»	39
2.3.5. Информационные технологии для обеспечения функционирования крупномасштабных систем мониторинга водных объектов (ИСМ ВО)	39
3. ТРАНСПОРТНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ	40
3.1. Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта	40
3.1.1. Методика оценки эффективности системы управления безопасностью транспортной компании	40
3.1.2. Система радиолокационной технической диагностики машин и механизмов	40
3.1.3. Георадарный комплекс для мониторинга состояния балластного слоя и земляного полотна железнодорожного пути.....	40
3.1.4. Система обеспечения тепловых режимов для создания нового стандарта компоновки перспективной бортовой интегрированной модульной электроники пассажирских аэробусов.....	41
3.2. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения	41
3.2.1. Малогабаритный многофункциональный автономный необитаемый подводный аппарат	41
3.2.2. Малогабаритный телеуправляемый подводный аппарат МАКС-300.....	41
3.2.3. Программное обеспечение для инженерных расчетов массово-инерционных характеристик летательного аппарата	42
3.2.4. Программный комплекс «Panel Emulator» для расчетов теплового режима приборного блока космического аппарата негерметичного исполнения	42
3.2.5. Устройства кристаллизации «УК-1» и «УК-2» для научной аппаратуры «Белка» космического аппарата «Бион-М» № 1	42
3.2.6. Адаптивная оптическая система «Ангара»	43
3.2.7. 16-канальная цифровая система преобразования сигналов P1002M для радиотелескопов.....	43
3.2.8. Модернизация антенной системы "Юг+Плоский" радиотелескопа РАТАН-600 для оперативного прогноза Солнечной активности в диапазоне волн 0.3 м - 3 мм	43
3.2.9. Метод подготовки безоблачных композитных изображений высокого пространственного разрешения (30-60 м)	44
4. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	45
4.1. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения	45
4.1.1. Интегральный показатель пригодности нарушенных земель к рекультивации	45
4.1.2. Технология извлечения воды из воздуха атмосферы	45

4.1.3. Способ лесомелиоративной рекультивации земель	45
4.1.4. Система автоматизированной обработки спутниковых данных для мониторинга состояния и динамики лесных экосистем	45
4.1.5. Метод автоматизированной классификации спутниковых изображений высокого пространственного разрешения для регионального картографирования лесов	46
4.1.6. Восстановление растительного покрова деградированных пастбищ Кочубейской биосферной станции Западного Прикаспия	46
4.1.7. Биопрепарат «МикроБак»	46
4.1.8. Биопрепарат для рекультивации загрязненных углеводородами земель в условиях пониженных температур.....	47
4.1.9. Способ создания почвенно-растительного покрова при рекультивации нарушенных земель	47
4.1.10. Способ создания газонной дернины на органо-минеральной основе.....	47
4.1.11. Способ ускоренного формирования и ремонта газонов на основе использования многокомпонентной озеленительной смеси	48
4.1.12. Новые сорта хризантемы корейской	48
4.1.13. Сорт жимолости «Николушка»	48
4.1.14. Высокодекоративный сорт можжевельника Саржента «Таёжный изумруд»	48
4.1.15. Декоративные многолетники коллекционных фондов	48
4.1.16. Способ выращивания посадочного материала анемохорных древесных видов.....	49
4.1.17. Перспективные виды рода <i>Rhododendron</i> для юга Приморского края	49
4.1.18. Каталог афиллофороидных грибов в лесных экосистемах Мурманской области	49
4.1.19. Способ получения соматоклональных вариантов <i>Iris pseudacorus</i> L.....	49
4.1.20. Весеннецветущие травянистые растения Приморского края для озеленения затененных территорий	50
4.1.21. Выращивание декоративных видов жимолости в условиях юга Сахалина.....	50
4.1.22. ГИС «Зеленые насаждения города Хабаровска».....	50
4.1.23. Технология применения эпинаэкстра на сладком перце.....	50
4.1.24. Технологии увеличения качества и объемов перерабатываемого зерна на элеваторах	51
4.1.25. Влияние нетемпературных факторов «внешнего» теплообмена на термическое состояние криолитозоны России.....	51
4.1.26. Методика экспресс-изучения подповерхностной структуры природно-технических систем	51
4.1.27. Способ определения участков загрязнения тяжелыми металлами и токсичными элементами.....	51

4.1.28. Способ и устройство для непрерывного измерения биохимического потребления кислорода, биохимической потребности в кислороде и скорости биохимического окисления.....	52
4.1.29. Система управления деятельностью по обращению с опасными отходами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО)	52
4.1.30. Оптические химические сенсорные материалы и оптические сенсорные устройства на их основе.....	52
4.1.31. Лидарная станция.....	53
4.1.32. Методика оценки ущерба водным биологическим ресурсам водоемов от различных видов хозяйственной деятельности.....	53
4.1.33. Переработка скрапа танталовых конденсаторов с получением высококачественного конденсаторного порошка.....	53
4.1.34. Технология получения хлорпарафинов	53
4.1.35. Установка плазменного уничтожения твердых отходов	54
4.1.36. Технология очистки оборотных и сточных вод.....	54
4.1.37. Биосенсор для определения загрязненности воды органическими веществами	54
4.1.38. Технология производства алюмокремниевого коагулянта-флокулянта	55
4.1.39. Автоматизированная система виртуальной оценки безопасности материалов и химических соединений, контактирующих с питьевой водой в процессах водоподготовки и транспортировки (АСВОБ)	55
4.1.40. Комбинированная технология использования тепловой энергии низкопотенциальных вод (НПВ) с доведением их до кондиции «Вода питьевая» ..	55
4.1.41. Многокритериальное геодинамическое районирование при выборе мест подземной изоляции радиоактивных отходов	56
4.1.42. Состояние и мониторинг динамики рыбного «населения».....	56
4.1.43. База данных по состоянию внутренних водоемов Республики Карелия.....	56
4.1.44. Концепция функционирования и развития сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Мурманской области до 2018 года и на перспективу до 2038 года на основе заверченного гар-анализа	56
4.1.45. Научно-методическое обоснование строительства пункта захоронения радиоактивных отходов в глинистых формациях	57
4.1.46. Инвазии растительноядных насекомых в европейской части России	57
4.1.47. Способ сбора нефти с открытых водоемов	57
4.1.48. Устройство для сбора нефти под поверхностью льда	57
4.1.49. Способ защиты водоемов при аварийных разливах нефти	58
4.1.50. Новые способы очистки грунта и воды от нефтяных загрязнений.....	58
4.1.51. Способ выделения русловых потоков	58
4.1.52. Нормативы допустимого воздействия (НДВ) на водные объекты в бассейнах Средней и Нижней Волги и р. Урал (российская часть).....	58
4.1.53. Методика управления водными ресурсами водохранилищ	59

4.1.54. Гидрофонная автономная сейсмостанция (ГАСС)	59
4.1.55. Система прогноза биологической активности органических ксенобиотиков, загрязняющих окружающую среду	59
4.1.56. Информационные технологии для обеспечения функционирования крупномасштабных систем мониторинга водных объектов.....	60
4.1.57. Лазерный деформограф (интерферометр) маятникового типа	60
4.1.58. Численное моделирование цунами в Тихом океане и их воздействие на дальневосточное побережье России	60
4.1.59. Система автоматического мониторинга приповерхностных вихрей океана синоптического масштаба.....	61
4.1.60. Мультистатистическая система из трех пространственно разнесенных автономных гидроакустических станций.....	61
4.2. Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи.....	61
4.2.1. Комплексная пассивная электро-сейсморазведка месторождений углеводородов, в том числе на Арктическом шельфе, и создание экспериментального образца глубоководной донной геофизической станции.....	61
4.2.2. Технология борьбы с пескопроявлением в газовых скважинах	61
4.2.3. Методика и экспериментальный образец аппаратного сейсмического комплекса (АСК) для исследования морских газогидратных месторождений.....	62
4.2.4. Новые кислотные комплексообразующие реагенты для увеличения нефтеотдачи карбонатных и глинистых нефтяных коллекторов	62
4.2.5. Комплекс моделей и программных средств для решения задач стратегического планирования и проектирования нефтегазодобывающих регионов и месторождений	62
4.2.6. Термогидродинамический метод исследования нефтяных скважин на неустановившихся режимах	63
4.2.7. Комплексная технология увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей.....	63
4.2.8. Комплекс моделей и программных средств для решения задач стратегического планирования и проектирования нефтегазодобывающих регионов и месторождений	63
4.2.9. Построение карт уязвимости морских акваторий Северо-Западного сектора Арктики от различных воздействий.....	64
4.2.10. Карта новейшей тектонической структуры территории Российской Федерации масштаба 1: 2 500 000	64
4.2.11. ГИС-портал «Геология Дальнего Востока России».....	64
4.2.12. Интегрированные горнотехнические системы комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых в условиях замкнутого геотехнологического цикла	65
4.2.13. Создание ресурсосберегающей геотехнологии и комплекса оборудования для высокопроизводительной закладки выработанного пространства при подземной отработке месторождений твердых полезных ископаемых	65

4.2.14. Минералогия и геохимия сульфидных отложений мезозойского и современного океанов	66
4.2.15. Технология отработки мощных пологих угольных пластов с монтажным слоем и последующей отработкой механизированным комплексом	66
4.1.16. Система мониторинга состояния атмосферы глубоких карьеров с учетом внутрикарьерной циркуляции воздуха	66
4.1.17. Методика оценки интенсивности химического выветривания минерального сырья техногенных месторождений.....	67
4.2.18. Комплексная экстракционная переработка бурых и некондиционных углей.....	67
4.2.19. Связующая композиция для брикетирования бурых углей	68
4.2.20. Связующая композиция для изготовления топливных брикетов.....	68
4.2.21. Материал для детонаторов, инициируемых лазерным излучением	68
4.2.22. Сохранение и освоение техногенных месторождений Кольского горнопромышленного комплекса	68
4.2.23. Технологические решения по закреплению элементов уступов карьера при ведении открытых горных работ	69
4.2.24. Способ разработки вскрышных пород.....	69
4.2.25. Способ отсадки полезных ископаемых в магнитном поле.....	69
4.2.26. Способ извлечения дисперсного золота из золотосодержащего высокоглинистого минерального сырья	70
4.2.27. Методика определения низких содержаний металлов платиновой группы (МПГ) в углеродистых сульфидсодержащих образованиях.....	70
4.2.28. Гидрофторидный метод извлечения благородных металлов из высокоуглеродистого сырья.....	70
4.2.29. Технология флотационного извлечения золота при обогащении золотосодержащих глинистых песков	71
4.2.30. Способ получения меди из окисленных или сульфидных руд и их концентратов	71
4.2.31. Производство цинка из цинксодержащей пыли электродуговых печей	71
4.2.32. Способ определения главной металлогенической специализации базитовых расслоенных массивов кристаллических щитов: малосульфидной платино-палладиевой (Pt-Pd) или сульфидной медно-никелевой (Cu-Ni)	71
4.2.33. Биогидрометаллургические технологии	72
4.2.34. Модель цифрового программно-аппаратного комплекса "ГеоДок (GeoDoc)"	72
4.2.35. Методика инженерно-структурных и геомеханических исследований прибортового массива пород	73
4.2.36. Способ определения структурных элементов и деталей геологического строения в цифровых моделях рельефа	73
4.2.37. Измерительный комплекс для испытаний средств взрывания в полигонных и натурных условиях.....	73

4.2.38. Флотомашина пневматическая каскадная	74
4.2.39. Мариинскит, новый минерал бериллия, BeCr_2O_4	74
4.2.40. Лаптевит-(Ce), новый минерал редких земель	74
5. ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ	76
5.1. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.....	76
5.1.1. Производства этилбензола методом алкилирования бензола этиленом с использованием перспективных наноструктурных катализаторов	76
5.1.2. Ветеринарные наноструктурированные препараты нового поколения	76
5.1.3. Управляемый фитосинтез наночастиц металлов	76
5.2. Технологии наноустройств и микросистемной техники	77
5.2.1. Проекционный нанолитограф с рабочей длиной волны 13,5 нм и расчетным разрешением 30 нм	77
5.2.2. Унифицированные высокочувствительные матричные инфракрасные фотоприемные устройства на основе наногетероструктур узкозонных ртутьсодержащих соединений A^2B^6	77
5.2.3. Новый класс энергосберегающих силовых полупроводниковых ключей – интегральных тиристорных модулей с полевым управлением	77
5.2.4. Автоматизированная установка для выращивания монокристаллов карбида кремния диаметром до 3 дюймов.....	78
5.2.5. Автоматизированная установка для выращивания профилированных монокристаллов сапфира «НИКА-Профиль».....	78
5.2.6. Автоматизированное оборудование для выращивания монокристаллов сапфира весом до 70 кг «НИКА М-60»	78
5.2.7. Технологический комплекс для лазерного напыления и текстурирования тонких пленок.....	79
5.2.8. Наноматериалы и наносистемы для суперконденсаторов с псевдоемкостью на основе графена и других углеродных материалов.....	79
5.2.9. Материал для формирования прозрачных электродов на основе нанокристаллических слоев ZnO в индустрии ЖК дисплеев	79
5.2.10. Технология гетерофазной эпитаксии нанослоев карбида кремния на кремнии и производство на их основе широкозонных полупроводниковых гетероструктур	80
5.3. Технологии получения и обработки конструкционных и функциональных наноматериалов	80
5.3.1. Новый углеродный наноматериал – однослойные углеродные нанотрубки (ОСУНТ).....	80
5.3.2. Бинарная препреговая технология для изготовления высокопрочных полимерных композиционных материалов	80
5.3.3. Технология производства фторсодержащих теломеров	80
5.3.4. Создание серии продуктов на основе транс-полиизопрена (ТПИ)	81

5.3.5. Технология тканевых наносорбентов для непрерывного улавливания вредных летучих веществ из промышленных выбросов в атмосферу и их превращения в полезные продукты.....	81
5.3.6. Модифицированные полипропиленовые волокнистые материалы	81
5.3.7. Сапфировые пластины со сверхгладкой поверхностью	82
5.3.8. Нано структурированные пеногипсовые материалы	82
5.3.9. Остеопластические гибридные композиционные материалы	82
5.3.10. Технология лазерной сварки	82
5.3.11. Лазерно-плазменные нанотехнологии.....	83
5.3.12. Новое поколение углеродных наноструктурированных материалов конструкционного и функционального назначения	83
5.3.13. Наноразмерные переходные металлы для разработки новых материалов электроники и электротехники	83
5.3.14. Легкие конструкционные сплавы с высокой удельной прочностью на основе магния, легированные редкоземельными элементами	84
5.3.15. Биомедицинский композиционный материал.....	84
5.3.16. Экономнолегированная и ультрапрочная сталь и технология производства из нее листов, поволоков и труб.....	84
5.3.17. Высокодисперсные сверхтугоплавкие карбиды, включая одномерные нановолокна, как компоненты сверхвысокотемпературных материалов и покрытий	84
5.3.18. Технология холодного газодинамического напыления (ХГН)	85
5.3.19. Многофункциональные наноструктурированные композиционные покрытия на металлах и сплавах методом плазменного электролитического оксидирования (ПЭО)	85
5.3.20. Дифракционная оптика для формирования волновых фронтов и контроля асферических поверхностей с нанометровой точностью.....	85
5.3.21. Нанокompозитный материал для термо- и хемостойких покрытий и планарных слоев с высокой диэлектрической проницаемостью	86
5.3.22. Резиновая смесь, модифицированная композицией сверхвысокомолекулярного полиэтилена и наношпинели магния	86
5.3.23. Композитные материалы различного функционального назначения.....	86
5.4. Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств.....	86
5.4.1. Диагностический комплекс для контроля излучения EUV источника, применяемого в нано литографических технологиях	86
5.4.2. Методы оценки биологического действия препаратов нанотехнологической индустрии и их биобезопасности	87
5.4.3. Способ определения прочностных свойств покрытий, включая нанопокpытия	87
5.4.4. Крепежные элементы и способ лечения дефектных областей конструкций..	87
6. НАУКА О ЖИЗНИ	88

6.1. Технологии биоинженерии.....	88
6.1.1. Производство разлагаемых биопластиков и изделий нового поколения для медицины и экологии	88
6.2 Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии	88
6.2.1 Универсальные электронные биохимические сенсоры	88
6.2.2. Биоаналитический комплекс для диагностики крови на основе микро/нанофлюидных систем	89
6.3. Биомедицинские и ветеринарные технологии.....	89
6.3.1. Создание нового поколения препаратов для улучшения памяти и когнитивных нарушений	89
6.3.2. Создание новых лекарственных препаратов для лечения сердечно-сосудистых заболеваний и химиотерапии опухолей различного генеза.....	89
6.3.3 Генетические основы иммунных реакций на ксенобиотики при раке легкого у человека	90
6.3.4. Набор для иммунологической диагностики опухолей	90
6.3.5. Технология синтеза соединений фторхинолонового ряда и выпуск на их основе опытных партий антибактериального препарата левофлоксацина	91
6.3.6. Наноразмерные высокоэффективные препараты для терапии заболеваний разной этиологии	91
6.3.7. Магнитно-изотопные лекарства от гипоксии и сердечных патологий в живых организмах	91
6.3.8. Лекарственный препарат пептидной природы для лечения инсульта и вызванных им осложнений.....	92
6.3.9. Материалы для новых медицинских технологий восстановления поврежденных костных тканей на основе наноструктурированной керамики	92
6.3.10. Метод лечения симптоматической височной эпилепсии путем длительной интракаротидной инфузии лекарственных препаратов.....	92
6.3.11. Способ коррекции постгипоксических и постстрессовых нарушений	93
6.3.12. Методика комбинированного лечения опухолей головного мозга.....	93
6.3.13. Способ разделения пулов 26S- и 20S-протеасом из цитоплазматической фракции клеток.....	93
6.3.14. Высокоселективные молекулярно импринтированные полимерные сорбенты для лечения гиперурикемии и подагры	93
6.3.15. Неинвазивные методы стимуляции спинного мозга для активации нейрональных локомоторных сетей и восстановления локомоторных функций..	94
6.3.16. Липидные препараты из дальневосточных морских гидробионтов	94
6.3.17. Биологически активная добавка к пище «ФУКОЛАМ®» и «ФУКОЛАМ® экстра» и «ФУКОЛАМ® экстра»	94
6.3.18. Технология полноциклического выращивания осетровых рыб в регулируемых условиях водной среды.....	94
6.4 Геномные, протеомные и постгеномные технологии.....	95

6.4.1	Вариабельность генов и генома для решения медико-генетических и идентификационных задач	95
6.5.	Клеточные технологии	95
6.5.1.	Молекулярно-клеточные механизмы регенерации тканей человека	95
6.5.2	Клеточные технологии разной степени готовности на основе культивируемых мезенхимных клеток костного мозга и резорбируемые полимерные матрицы для культивирования клеток	95
6.5.3	Клеточные технологии на основе культивируемых клеток кожи человека для регенеративной медицины	96
6.5.4	Способ получения дедифференцированных клеток ретинального пигментного эпителия глаза взрослого человека	96
6.5.5.	Метод репрограммирования соматических клеток человека	96
6.6 .	Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний	97
6.6.1.	Высокоэффективные антимикробные ранозаживляющие материалы	97
6.6.2	Лекарственные средства на основе лактоферрина человека, получаемого из молока животных-продуцентов	97
6.6.3	Линия производства металлокомплексов пектина	97
6.6.4	Комплексная реабилитация детей с задержкой психического развития (ЗПР) церебрально-органического гипоксически-ишемического генеза	98
6.6.5.	Классификация церебральной дисгемии (ЦДГ)	98
6.6.6.	Способ ранней диагностики состояния миокарда	98
6.6.7.	Аналитическая система для экспрессного внелабораторного определения антибиотиков в молоке и молочной продукции	98
6.6.8.	Программно-аппаратный комплекс для непрерывного анализа потребления кислорода организмом человека, дозированной вентиляции легких и целенаправленного изменения кислородного режима организма	99
6.6.9.	Тренажер для развития и реабилитации слухоречевой функции у пациентов после операции кохлеарной имплантации и детей с нарушениями слуха	99
7.	БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ	100
7.1.	Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	100
7.1.1.	Радиолокатор для обнаружения людей за стенами «Данник-5»	100
7.1.3.	Программный комплекс для моделирования чрезвычайных ситуаций и оценки экологических последствий техногенных катастроф	100
7.1.4.	Система мониторинга землетрясений и оценки технического состояния потенциально опасных зданий	100
7.1.5.	Методология краткосрочного прогноза землетрясений	100
7.1.6.	Комплекс аппаратуры для высокоточного контроля состояния облачности над территорией аэродрома	101
7.1.7.	Скважинный трехкомпонентный цифровой акселерометр сильных движений	101

7.1.8. Фотоспектральная система (ФСС).....	102
7.1.9. Фотоприемники видимого излучения для систем пожарной сигнализации на основе структуры ITO-Si- металл.....	102
7.1.10. ГИС прогноза возникновения пожаров растительности.....	102
7.1.11. Сейсмическая опасность северной части Восточно-Европейской платформы в условиях меняющегося климата.....	103
7.1.12. Способ инструментальных аналогий сейсмического микрорайонирования.....	103
7.1.13. Способ оценки напряженного состояния горных пород.....	103
7.1.14. Система активного электромагнитного мониторинга напряженно-деформированного состояния земной коры сейсмоактивных зон.....	104
7.1.15. Теория образования карстово-суффозионных провалов и оседаний земной поверхности.....	104
8. НАУЧНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ	105
8.1. SCADA система «Соната»	105
8.2. Программно-технические комплексы противоаварийной автоматики.....	105
8.3. Оборудование синхронной цифровой иерархии.....	105
8.4. Системы электропитания устройств связи «СЭПУС».....	106
8.5. Устройства комплексной очистки и обеззараживания воздуха «ТЮКРАФТ» 106	
8.6. Мобильный комплекс для интегральной оценки состояния здоровья и нормализации выраженных дисфункций организма человека	106
8.7. Гамма-спектрометр	107
8.8. Масс-спектрометр.....	107
8.9. Термодетектор	108
8.10. Сейсмометр	108
8.11. Детектор космических пылевых частиц.....	108
8.12. Люминесцентный анализатор нептуния.....	109
8.13. Автоматизированная установка электроискрового легирования.....	109
8.14. Акустооптический дисперсионный фильтр для управления формой фемтосекундных лазерных импульсов.....	110
8.15. Импульсный терагерцовый спектрометр.....	110
8.16. Угловой поляризационный спектрофелометр APSN-0.....	110
8.17. Лазер на бромиде меди с активным теплоизолятором, компьютерным управлением режимами работы и средней мощностью генерации 20 Вт	111
8.18. Спектроскопический рефрактометр для измерения показателя преломления и дисперсии лекарственных средств.....	111
8.19. Комплекс приборов для автоматизированного анализа генетического разнообразия, сортовой принадлежности и чистоты семян сельскохозяйственных культур.....	111

8.20. Артериальный пьезопульсометр для экспресс-диагностики сердечно-сосудистой системы	112
8.21. Высокоточный 3D лазерный генератор изображений	112
8.22. Оптико-электронная система для анализа глазодвигательного аппарата	113
8.23. Оптико-электронная система получения высококачественных изображений лиц людей	113
8.24. Портативный цифровой анализатор ранней катаракты	113
8.25. Цифровой восьмиканальный хронометр.....	113
8.26. Транспортабельный квадрупольный масс-спектрометр MC-7 для анализа состава газовых смесей	114
8.27. Компактный раман-люминесцентный микроскоп.....	114
8.28. Модельно-информационный комплекс SCANNER (Super Complex For Active Navigation in Energy Research)	114
8.29. Многоцелевая масс-спектрометрическая платформа на базе малогабаритного масс-анализатора нового типа с двойной фокусировкой	115
8.30. 500-фемтосекундная электронно-оптическая камера (500фс-ЭОК).....	115
8.31. Спектроскопический рефрактометр для измерения показателя преломления и дисперсии лекарственных средств.....	115
8.32. Оборудование для выращивания алмазов, осаждения и травления тонких пленок с применением высокочастотной плазмы в условиях электронного циклотронного резонанса (ЭЦР).....	116
8.33. MOCVD оборудование для проведения исследований и промышленного производства гетероструктур на основе нитрида галлия (GaN)	116
8.34. Установка Intrabeam, предназначенная для интраоперационного облучения ложа удаленной опухоли	117
8.35. Градиентный модуль магнитной системы специализированного травматологического магнитно-резонансного томографа с индукцией магнитного поля 0.4Тл.....	117
8.36. Стабилизированный блок питания аргонового лазера с двухконтурной, параллельной системой охлаждения	118
8.37. Элементы рентгеновской акустооптики.....	118
9. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	119
9.1. Разработка комплексных средне- и долгосрочных прогнозов социально-экономического развития России с учетом тенденций в мировой экономике.....	119
9.2. Модернизация и экономическая безопасность Российской Федерации	119
9.3. Роль права в модернизации экономики России	119
9.4. Стратегический глобальный прогноз 2030	119
9.5. Россия в полицентричном мире.....	120
9.6. Методика изучения инновационных свойств человеческого потенциала и факторов их формирования.....	120
9.7. Экономическая карта Хабаровского края	120

9.8. Современное состояние и перспективы развития интеграции российского Дальнего Востока со странами АТР.....	121
9.9. Методика оценки социального потенциала сельских сообществ	121
9.10. Формирование евразийской интеграционной группировки с участием России, Белоруссии и Казахстана.....	121
9.11. Стратегические приоритеты и основные направления социально-экономического развития России.....	121
9.12. Научное описание рукописей и печатных книг библиотеки М.В.Ломоносова.....	122
9.13. Радзивиловская летопись как памятник издательской и редакторской работы середины 18 века.....	122
9.14. Каталог книг личной библиотеки М.В.Ломоносова в Библиотеке Российской академии наук и других учреждениях Санкт-Петербурга	122
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	123

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий сборник о деятельности Российской академии наук в 2011 году представляет собой перечень законченных исследований и разработок, выполненных научными организациями Российской академии наук. Представленные в сборнике разработки могут быть использованы в различных отраслях промышленности, экономики и в социальной сфере.

В сборнике приведены готовые к практическому применению исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, в том числе по направлениям: наносистемы; информационно-телекоммуникационные системы; транспортные и космические системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика; рациональное природопользование; науки о жизни; безопасность и противодействие терроризму и др.

Сборник подготовлен Отделом по инновациям и интеллектуальной собственности РАН на основе материалов, представленных региональными отделениями РАН, научными центрами и организациями РАН.

1. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

1.1. Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе

1.1.1. Катализаторы для получения высокооктановых компонентов и моторных топлив из углеводородного сырья

Катализаторы получают на основе элементоалюмосиликатов структурного типа цеолита MFI/ZSM-5, синтез которых проводят в гидротермальных условиях при температуре 160-180 °С, давлении 1-1,5 МПа и продолжительности 10-50 ч

Синтезы, доведены до опытно-промышленного производства. Катализатор производится в виде цеолитного порошка и сформованных гранул различного размера.

Разработчик: ИХН СО РАН.

1.1.2. Комплексная и безотходная конверсия тяжелых нефтяных остатков, тяжелых высоковязких нефтей с применением наноразмерных катализаторов

Создан процесс комплексной переработки тяжелых нефтяных остатков и тяжелых высоковязких нефтей с применением принципиально новой технологии каталитической гидроконверсии на наноразмерных катализаторах, позволяющий достигать 95% конверсии гудрона или тяжелых высоковязких нефтей при давлении до 80 атмосфер и низком расходе катализатора.

Проведены пилотные и опытные испытания технологии. Процесс отработан на пилотных установках и опытной установке. Выдан предварительный регламент для начала работ по проектированию установки переработки мазута из газового конденсата.

Разработчики: ИНХС РАН, ИПХФ РАН, ИМЕТ УрО РАН.

1.1.3. Катализаторы для каталитического крекинга

Создан отечественный цеолитсодержащий металлостойкий катализатор каталитического крекинга, обеспечивающий получение из вакуумного газойля выход бензина на уровне 54-57% с октановым числом 92-94. Разработаны методы модификации катализатора, позволяющие получать выходы углеводородных газов (прежде всего пропилена) от 20 до 42% . Катализатор разработан с использованием ультрастабильного цеолита и с применением не имеющей аналогов матрицы.

Проведены пилотные и опытные испытания катализатора в процессе каталитического крекинга. Технологи готова к внедрению на катализаторных и нефтеперерабатывающих предприятиях.

Разработчики: ИК СО РАН, ИППУ СО РАН, ИНХС РАН.

1.1.4. Катализаторы для гидрокрекинга вакуумного газойля

Разработка направлена на создание отечественных бифункциональных катализаторов процесса гидрокрекинга вакуумного газойля, обеспечивающих выработку высококачественных средних дистиллятов (керосин, дизельное топливо). Катализаторы позволяют достигать выхода жидких продуктов 90-95% при выходе остатка (фракция с началом температуры кипения выше 360 °С) – до 10%. Содержанием серы в бензинах и средних дистиллятах - от 10 до м.д.

Реализация систем гидрокрекинга позволит получить свыше 70% моторных топлив на исходный вакуумный дистиллят; при этом получаемые продукты будут содержать минимальные количества серы и др. нежелательных компонентов. Следствием будет

являться возможность существенного увеличения глубины переработки (более 80%) с получением моторных топлив, соответствующих стандартам Евро-4 и Евро-5.

Проведены пилотные испытания катализаторов.

Разработчики: ИК СО РАН, ИНХС РАН.

1.1.5. Катализаторы нового поколения для производства моторных топлив по нормам Евро-4 и Евро-5

Созданы микросферические катализаторы крекинга вакуумного газойля, катализаторы риформинга бензиновых фракций в высокооктановый бензин и катализаторы глубокой гидроочистки дизельного топлива в соответствии с требованиями Евро-5.

По сравнению с используемыми в настоящее время в промышленности катализаторами вновь созданные каталитические системы позволяют:

- увеличить выход крекинг-бензина на 2,5-3,0 %, что эквивалентно ежегодной экономии в России до 5 млн. тонн нефти;
- снизить температуру процессов риформинга и гидроочистки на 5-7 градусов, что обеспечивает экономию энергоресурсов в объеме до 25 млн. м³ природного газа.

Все катализаторы прошли промышленное освоение и производятся в промышленном масштабе. С помощью этих катализаторов производят более 5 млн. тонн бензина в год.

Разработчики: ИК СО РАН, ИППУ СО РАН.

1.1.6. Катализаторы дегидрирования для производства мономеров синтетического каучука

Катализаторы предназначены для применения в производстве олефинов – мономеров синтетических каучуков, мономеров пластиков, для получения изобутилена – сырья для производства октаноповышающей добавки в бензины – метилтретбутилового эфира.

По сравнению с используемыми в настоящее время катализаторами расход новых катализаторов будет меньше в 3-5 раз. Количество токсичных отходов, подлежащих захоронению снизится на 2-3 тыс. тонн/год.

В настоящее время объем производства катализаторов составляет около 1000 тонн/год.

Разработчик: ИК СО РАН.

1.1.7. Одностадийный каталитический процесс очистки попутных нефтяных газов от сероводорода

Разработана технология прямого одностадийного каталитического окисления сероводорода до элементарной серы, позволяющая создавать компактные установки очистки сероводородсодержащих попутных нефтяных газов непосредственно в местах добычи нефти. Реакция прямого окисления осуществляется в реакторе с кипящим слоем катализатора при одновременном отводе тепла: $H_2S + O_2 \rightarrow S_n + H_2O + Q$

Технология прямого окисления сероводорода успешно опробована на уровне пилотных установок на газоконденсатных месторождениях России.

Результаты промышленной эксплуатации технологии:

- степень очистки газа от сероводорода составила более 99 %;
- получено 10 млн. м³ товарного газа;
- утилизировано 150 тонн сероводорода в виде элементарной серы;
- предотвращен выброс в атмосферу 300 тонн диоксида серы, серной кислоты;
- сумма предотвращенного экологического ущерба ~ 6 млн.рублей.

Разработка готова к промышленному использованию на нефтяных месторождениях.

Разработчик: ИК СО РАН.

1.1.8. Новые гетерогенно-каталитические процессы алкилирования для производства высокооктановых компонентов бензинов и ценного сырья для нефтехимии

Создан гетерогенный катализатор процессов алкилирования на основе наноструктурированных цеолитов. Разработана технология получения катализатора. Технология прошла апробацию в опытно-промышленном масштабе на Ангарском заводе катализаторов.

С использованием нового катализатора разработаны технологии процессов алкилирования: процесс алкилирования изобутана олефинами для получения изопарафинов и высокооктановых экологически безопасных компонентов бензинов.

Сырьем процесса алкилирования служат бутан-бутиленовая и пропан-пропиленовая фракции каталитического крекинга. Процесс проводят при температуре 50-900°C, давлении 1,5-3,0 МПа. Соотношение Изобутан:Олефины – 6-8:1. Конверсия олефинов составляет 99-100 мас.%. Выход продукта от теоретически возможного – не менее 99,8%.

Завершился первый этап по созданию катализатора.

Разработчик: ИНХС РАН.

1.1.9. Синтез этилбензола на цеолитных катализаторах

Синтез этилбензола осуществляется алкилированием бензола этиленом на цеолитных катализаторах в специально разработанном реакторе с секционированной подачей реагентов. Использование вместо коррозионно-активного хлорида алюминия ($AlCl_3$) селективного, высокоактивного, нетоксичного цеолитного катализатора, обеспечивает получение этилбензола высшего качества.

При проведении процесса в жидкофазном варианте температура составляет 180-280 °C, давление - 3,0-4,0 МПа. В процессе парового алкилирования бензола этиленом используется более высокая температура - 390-450 °C и давление - 2,0-2,3 МПа. Отношение Бензол: Этилен составляет 6-8:1 в обоих вариантах проведения процесса. Реакция алкилирования протекает с высокой селективностью и малым выходом побочных продуктов. Конверсия этилена в процессе составляет 99-100 мас.%, общий выход этилбензола - 99,7 мас.%.

Разработчик: ИНХС РАН.

1.1.10. Трансалкилирование полиалкилбензолов бензолом

Эффективность процесса получения этилбензола повышают путем комбинирования алкилирования и трансалкилирования, что позволяет утилизировать побочные продукты, полиалкилбензолы, в целевой этилбензол с получением ценного этилбензола.

Синтез этилбензола осуществляется трансалкилированием бензола полиалкилбензолами на цеолитных катализаторах в секционном реакторе в жидкофазном режиме.

При проведении процесса в жидкофазном режиме температура составляет 190-240 °C, давление - 2,5-3,0 МПа. Отношение Бензол: Полиалкилбензол составляет 4-6:1. Реакция трансалкилирования протекает с высокой селективностью этилбензола и малым выходом побочных продуктов. Конверсия полиалкилбензолов в процессе составляет 80-87 мас.%, выход этилбензола от теоретически возможного на превращенные полиалкилбензолы - 99,9 мас.%.

Процесс прошел пилотные испытания, составлен рабочий регламент, переданный в ОАО «Салаватнефтеоргсинтез».

Разработчик: ИНХС РАН.

1.1.11. Типоразмерный ряд теплогенерирующих модулей на основе каталитического сжигания твердого топлива

Разработка ориентирована на обеспечение отечественной теплоэнергетики эффективными и экологически чистыми котлоагрегатами, основанными на сжигании твердых топлив в кипящем слое катализатора, в том числе низкокалорийных ископаемых топливах, отходах угледобычи и деревопереработки, промышленных, сельскохозяйственных отходах.

Разработаны котлоагрегаты на основе технологии сжигания твердого топлива в кипящем слое катализатора различной мощности (от 0,2 до 2,0 Гкал/час), а также модульные на их основе котельные суммарной мощностью 1-10 Гкал/час.

На настоящий момент спроектированы и созданы опытные котельные на угле, которые эксплуатируются в штатном режиме: котельная 3,0 Гкал/ч на ст. Артышта-2, Кемеровская область, котельная 1,0 Гкал/ч на ст. Юрга, котельная 3,0 Гкал/ч на ст. Кулунда, Алтайский край. На настоящий момент строятся котельные мощностью 2,0 Гкал/ч в п. Абакумовка, Красноярский край и мощностью 6,0 Гкал/ч на ст. Магдагачи, Амурской области. Срок сдачи объектов – 2 и 3 квартал 2012 г.

Ведется работа по разработке оборудования на основе данной технологии установки большей мощности (5-10 Гкал/ч единичной мощности), а также теплофикационного оборудования для утилизации иловых осадков коммунальных очистных сооружений.

Разработчик: ИК СО РАН.

1.1.12. Окислительная конверсия природного и попутных газов с получением спиртовых смесей и топливного газа

Разработанный технологический процесс позволяет создавать рентабельные малотоннажные установки, которые позволят обеспечить решение проблемы переработки непосредственно на промыслах природного газа малодебитных месторождений и попутных газов, объем факельного сжигания которых достигает 50 млрд м³/год - это 10% от российской добычи природного газа.

Полученные результаты позволяют разработать исходные данные для проектирования опытно-промышленного производства окислительной конверсии природного и попутных нефтяных газов.

Разработчики: ИПХФ РАН, ИХФ РАН.

1.1.13. Технологии на основе сверхadiaбатического горения

Разработанный метод двухстадийного горения отличается от существующих по ряду параметров: высоким значением энергетического коэффициента полезного действия (до 95%), возможностью использования низкокачественного (высокозольного и высоковлажного) сырья с зольностью до 90%, резким снижением (до 100 раз) количества токсичных продуктов горения.

Разработаны технологии переработки широкой гаммы альтернативных и биотоплив: низкокачественных бурых и высокозольных углей, отходов угледобычи и углеобогащений, торфа, горючих сланцев, извлечение металлов из бедных руд и вторичного сырья, отходов лесной и деревоперерабатывающей промышленности, сельскохозяйственных отходов, отходов нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности, химической промышленности, твердых бытовых отходов, а также ряда вторичных продуктов (например, изношенных шпал, старых автомобильных покрышек и т.п.) с одновременным получением тепловой и электрической энергии и получением ряда ценных побочных продуктов.

Созданы опытно-промышленные установки производительностью до 15000 тонн в год по сырью, проведены их испытания. Разработаны технологии для ряда конкретных видов сырья и опытно-промышленных установок производительностью до 15000 тонн в год.

Разработчики: ИПХФ РАН, ИК СО РАН, ИМЕТ РАН, ИНХС РАН.

1.1.14. Методы модификации техногенного лигносодержащего сырья с целью создания биотоплив

Разработаны новые методы физико-химической модификации техногенного лигносодержащего сырья с целью создания биотоплив и проведены исследования процесса высокоскоростного флэш-пиролиза чистого лигнина и лигнина с добавками многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ).

Применение метода высокоскоростного импульсного флэш-пиролиза позволяет значительно повысить (до 60% масс.) выход жидкой фракции (биотоплива) по сравнению с анаэробным пиролизом, а также высокотемпературным пиролизом и газификацией.

Установлено, что при введении малых количеств высоко-теплопроводящих МУНТ (1-5% масс.) выход полезной жидкой фракции (биотоплива) при пиролизе лигнина возрастает до 60% масс. и выше от общего количества продуктов разложения: газообразные продукты, жидкая фракция и твердый остаток.

Разработан новый высокоселективный метод импульсного флэш-пиролиза техногенного лигнина с целью создания биотоплив и полезного сырья для химической промышленности.

Разработчик: ИБХФ РАН.

1.1.15. Высокоэффективные катализаторы синтеза октаноповышающих азотсодержащих добавок к моторным топливам

Добавка алкилароматических присадок на основе монометиланилина (ММА) в бензин всего на уровне 1,3% обеспечивает наибольший прирост октанового числа – до 6 единиц.

Для синтеза ММА из анилина и метанола разработан новый высокоэффективный катализатор ИКА-33-3, организован выпуск опытно-промышленной партии (1.5 т), проведено успешное освоение катализатора.

Эксплуатационные показатели катализатора ИКА-33-3 превосходят данные промышленных аналогов КА-99 и НТК-8. Разработка защищена патентом РФ № 2346740. Широкое применение катализатора синтеза ММА ИКА-33-3 взамен устаревшего КА-99 позволяет на 30% повысить удельную производительность реактора алкилирования, в 2.5-3 раза увеличить межрегенерационный пробег.

Разработчик: ИК СО РАН.

1.1.16. Октаноповышающие и стабилизирующие оксигенатные добавки к бензинам, получаемые на основе полиолов из возобновляемого сырья

Разработаны октаноповышающие добавки, которые могут быть использованы как для повышения детонационной стойкости, так и улучшения фазовой стабильности композиций автомобильных бензинов. Предлагаемые добавки представляют собой композицию, включающую циклические кетали (1,3-диоксоланы) или их смеси, получаемые при взаимодействии гликолей (глицерина, этиленгликоля) с карбонильными соединениями (ацетон, метилэтилкетон, циклогексанон и др.), и спирт при следующем соотношении компонентов: циклический кеталь 30-70 об.%, этиловый спирт - остальное. Введение предлагаемых добавок в бензин в количестве 10-20 об.% позволяет значительно (на 6-10 единиц) повысить октановые числа исходного бензина. Предлагаемые добавки обеспечивают фазовую стабильность получаемых топливных композиций при низких

температурах и способствуют уменьшению содержания токсичных продуктов в выхлопных газах.

Разработана лабораторная технологическая схема получения высокооктановых биодобавок к автомобильному топливу. Создана опытно- экспериментальная установка для наработки опытных партий кеталей.

Разработчик: ИБХФ РАН, ИНХС РАН.

1.1.17. Системы каталитической генерации водород-содержащего топлива

Получены результаты практической апробации созданных каталитических материалов сеточного, кассетного дизайна и укомплектованного ими компактного генератора синтез-газа (водород-содержащей компоненты топлива), установленного непосредственно в топливном тракте на борту автомобиля.

Ходовые испытания модернизированной топливной системы продемонстрировали снижение расхода топлива на 15-20% и значительное улучшение экологических характеристик выхлопов.

Разработчик: ИПХФ РАН

1.1.18. Способ улучшения физико-химических характеристик углеводородных топлив

Разработана методика модификации топлива путем воздействия на него переменным электрическим полем. Способ и реализующее его устройство испытаны на топливах разного вида (бензин, дизтопливо, мазут) и полностью готовы к внедрению на предприятиях транспортного комплекса.

Установлено, что наиболее эффективным методом улучшения физико-химических характеристик моторных топлив является воздействие на них переменным электрическим полем, вследствие чего удельный расход топлива уменьшается на 15 – 30%, а концентрация вредных веществ в продуктах сгорания заметно снижается.

Работа готова к внедрению на энергетических установках (двигатели внутреннего сгорания, котельные установки), использующих углеводородное топливо.

Разработчик: ИПТ РАН.

1.1.19. Ферментные препараты для переработки отходов пищевой и сельскохозяйственной промышленности с целью получения жидкого биотоплива

В результате проведенных исследований на базе грибного штамма-реципиента *Penicillium canescens*, получены сухие ферментные препараты (ФП), предназначенные для биоконверсии непищевого растительного сырья, в том числе отходов пищевой и сельскохозяйственной промышленности в простые С5- и С6-сахара.

В настоящий момент к ферментным препаратам, предлагающимся к внедрению относятся:

- сухой ФП IV-С9 с увеличенными активностями б-глюкозидазы, эндоглюканазы и пектинлиазы по сравнению с аналогичными параметрами ферментного препарата исходного штамма (контроль).
- сухой ФП I-В5 с увеличенными активностями б-глюкозидазы, пектинлиазы и ксиланазы по сравнению с аналогичными параметрами ферментного препарата исходного штамма (контроль).

Предварительные эксперименты показывают увеличение выхода восстанавливающих сахаров при гидролизе свекловичного жома и яблочных выжимок под действием новых ФП на 10-30% по сравнению с ФП исходного штамма при дозировке ФП- 5 мг/г сухого вещества субстрата.

Разработчик: ИНБИ РАН.

1.2. Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику

1.2.1. Экологически чистые и высокоэффективные источники электроэнергии и тепла на основе топливных элементов

Созданы новые каталитические электроды топливные элементы (ТЭ) с использованием нанотехнологий. Разработана новая технология сополимеризации тетрафторэтилена с перфторированным сульфосодержащим мономером с получением мембраны типа Nafion. Созданы мембраны из полибензимидазола для высокотемпературного ТЭ, а также 9-слойная конструкция мембранно-электродных блоков (МЭБ) с ресурсом работы более 2200 час, не уступающая по разрядным характеристикам коммерческому МЭБ Celtec® P 1000 фирмы BASF.

Разработана технология получения углерод-полимерных композитов и изготовления из них биполярных платин, не уступающих лучшим аналогам зарубежных фирм, таких как Sigraset.

Создан научный задел по созданию новых водород-генерирующих и водород-аккумулирующих материалов для компактного и безопасного хранения водорода как в виде гидридов, так и в нанопористых материалах.

Разработаны мембранно-каталитические системы парового, углекислотного и парового-углекислотного риформинга легких углеводов, C1-C4, моно- и полифункциональных спиртов, получаемых на основе биомассы. На мембранно-каталитических конвертерах достигнута высокая производительность по синтез-газу, до 50000 л/дм³ мембр. час. Получены каталитические системы, проявляющие толерантность к серосодержащим соединениям, присутствующим в небольшом количестве в органических топливах.

Разработчики: ИПХФ РАН, ИФХЭ РАН, ИОНХ РАН, ИНЭОС РАН, СПб. филиал ИК СО РАН, ФИНЭПХФ РАН, ИОХ РАН, ИНХС РАН, ИК СО РАН.

1.2.2. Эффективные компактные источники тока на основе воздушно-водородных топливных элементов

Созданы эффективные компактные источники тока на основе воздушно-водородных топливных элементов. Наиболее ответственный узел – высокоактивный каталитический слой формировался путем электродиспергирования на мембрану эмульсии из углеродных нанотрубок, микрочастиц сажи и иономера.

На частицы сажи предварительно наносились аморфные наночастицы платины с помощью метода лазерного электродиспергирования в варианте одновременного облучения платиновой и углеродной мишеней. Проблема водного баланса топливных элементов решена путем использования на катоде нового типа газодиффузионного элемента из щелевого кремния.

Разработка готова для создания макетных образцов и подготовки опытно-промышленного выпуска.

Разработчик: ФТИ РАН.

1.2.3. Каскадные солнечные фотоэлементы на основе наногетероструктур с высоким КПД

Разработаны каскадные солнечные фотоэлементы на основе наногетероструктур с КПД более 35% при 1000-кратно-концентрированном солнечном облучении. На основе этих фотопреобразователей созданы наземные солнечные энергоустановки, обеспечивающие увеличение энергосъема и снижение стоимости «солнечного» электричества.

В настоящее время идет организация производства нового поколения солнечных энергоустановок объемом 85 МВт/год.

Разработчик: ФТИ РАН.

1.2.4. Получение мультикремния для солнечных элементов на основе рудотермического восстановления двуоксида кремния

Разработана технология глубокой переработки кварцевого сырья с получением высокочистой кварцевой крупки и мультикремния для солнечной энергетики. По основным электрофизическим параметрам мультикремний по проекту является аналогом мультикремния выращенного из поликремния по типовой (Сименс-процесс) схеме, но имеет существенно более низкую себестоимость ($< 15 \$/\text{кг}$).

В проекте предусматривается ввод мощностей полного цикла переработки кварцевого сырья, включая производство высокочистых кварцевых концентратов, большеразмерных керамических кварцевых тиглей, слитков мультикремния массой $\geq 240\text{кг}$.

Основные этапы технологии отработаны на экспериментальном уровне, подготовлена техническая документация на создания опытной линии по производству рафинированного кремния и кварцевых тиглей.

Разработчик: ИГХ СО РАН.

1.2.5. Солнцезащитный триплекс на основе фотохромного композиционного полимерно-силикатного материала

Разработан солнцезащитный триплекс на основе фотохромного композиционного полимерно-силикатного материала.

Основные характеристики фотохромного триплекса:

- светопропускание в видимой области спектра в исходном состоянии $\geq 70\%$;
- время перехода из исходного состояния в фотоиндуцированное $\leq 60\text{ с}$;
- максимальное изменение светопропускания в видимой области спектра в фотоиндуцированном состоянии $\geq 30\%$ от светопропускания в исходном состоянии;
- пропускание УФ излучения $\leq 1\%$;
- время перехода из фотоиндуцированного состояния в исходное $\leq 300\text{ с}$;
- диапазон рабочих температур должен составлять от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- ударная вязкость (для слоистого остекления) до $60\text{--}70\text{ кДж/м}^2$;
- ресурс работы при стационарном тепловом режиме – не менее 10 лет;

Разработчик: ЦФ РАН, ИХФ РАН.

1.2.6. Система теплоснабжения и горячего водоснабжения на основе возобновляемых источников энергии

На основе разработанной комбинированной гелио-геотермальной технологии тепло- и горячего водоснабжения реализована система отопления коттеджного дома. Гелио-геотермальная установка тепловой мощностью 15 кВт включает скважинный теплообменник глубиной 100 м для отбора тепла горной породы, тепловой насос и солнечные коллекторы.

В предложенной технологической системе солнечные коллекторы эксплуатируются круглогодично на подогрев воды (зимний период) и на нагрев горных пород вокруг скважины (летний период).

Разработчик: ИПГ ДНЦ РАН.

1.2.7. Состав металлотермического топлива

Разработка относится к нетрадиционным источникам тепловой энергии, получаемой в результате химической реакции восстановления окислов металла более активным элементом. В работе использованы в качестве источника тепла порошковая

окись железа (Fe_2O_3), порошковая окись хрома (Cr_2O_3) и восстановитель – порошковый алюминий.

По теплотворности 50г металлотермического топлива заменяет 3 кг каменного угля и в 5 раз дешевле этого эквивалента. Кроме того топливо безотходное, так как шлаки содержат восстановленные чистые металлы 8...10% (Cr,Fe) и которые можно экономически реализовать; глинозем – используемый в качестве строительного материала.

Разработанное топливо можно использовать для бытовых нужд и технических целей, в качестве заменителей древесины, угля, газа. Для бытовых нужд могут быть использованы твердые брикеты массой 0,05...0,5 кг, изготовленные прессованием порошковых композиций. Для технических целей (отопление крупных котелен, ТЭЦ, тепловозов, судов) предлагаются порошковые пакеты массой 0,5....5 кг.

Технологии изготовления брикетов и порошковых пакетов металлотермического топлива разработаны и готовы к промышленному внедрению.

Разработчик: ИФ ДНЦ РАН.

1.3. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии

1.3.1. Мобильный испытательный комплекс на основе взрывомагнитных генераторов для испытания объектов электроэнергетики на молниестойкость

Мобильный испытательный комплекс на основе взрывомагнитного генератора (МИК ВМГ) предназначен для исследования импульсных характеристик грунтов и молниезащиты подстанций. МИК ВМГ проектируется на следующие ожидаемые параметры нагрузки: индуктивность до 200 мкГн, полное сопротивление цепи испытуемого контура заземления, - до 10 Ом, ток в нагрузке до 70 кА, энергия токового импульса до 2 МДж.

Разработан макет образца МИК, успешно испытанного на подстанции 110 кВ, а также в условиях грунтов низкой проводимости на полигоне.

Подготовлен полный комплект технической документации для изготовления экспериментального образца МИК.

Комплекс способен генерировать на индуктивно-омической нагрузке типа заземлителя опоры ВЛ импульс тока амплитудой не ниже 40 кА, напряжением на уровне 2 МВ с фронтом тока 2 – 20 мкс;

Разработчики: ОИВТ РАН, ИПХФ РАН.

1.3.2. Токоограничивающее устройство на напряжение 220 кВ на основе специального реактора и взрывных коммутаторов

Токоограничивающее устройство предназначено для защиты электрооборудования от токов короткого замыкания (КЗ). При разработке устройства ограничение токов КЗ на напряжение 220 кВ происходит за счет применения быстродействующего токоограничивающего устройства на основе специальных реакторов индуктивного типа, шунтированных через разделительные разрядники специальными импульсными малоиндуктивными резисторами, и высоковольтных взрывных коммутационных элементов цикла отключение

Разработано и изготовлено токоограничивающее устройство ТОУ-220 на напряжение 220 кВ на основе специального реактора и взрывных коммутаторов в однофазном исполнении.

Разработчики: ОИВТ РАН, ИПХФ РАН.

1.3.3. Кристаллы для оптических фильтров ультрафиолетового диапазона

Получены крупные кристаллы $\text{Cs}_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (CNSH) оптического качества. Разработана технология выращивания кристаллов CNSH.

С использованием кристаллов CNSH разработана конструкция солнечно-слепого объектива для обнаружения ультрафиолетового излучения в солнечно-слепом спектральном диапазоне.

В настоящий момент развернуто мелкосерийное производство кристаллов CNSH в ИК РАН и УФ-детекторов на их основе в НТЦ «Реагент».

УФ-детектор «Корона» позволяет визуализировать предаварийное состояние оборудования; выявление коронных разрядов и их устранение существенно снижает потери электроэнергии в промышленных сетях и предотвращает аварии, которые могут привести к техногенным катастрофам.

Разработчик: ИК РАН.

1.3.4. Интеллектуальные методы и технологии управления системами энергетики

Разработаны теоретические основы и методы интеллектуального управления интегрированными системами электро-, тепло- и газоснабжения, обеспечивающие возможность построения более эффективной системы энергопроизводства, энергоснабжения и энергопотребления.

Разработка предусматривает создание «умных» систем энергетики с активными потребителями, ориентированных на использование различных видов энергоносителей с комплексным применением информационных технологий и телекоммуникаций.

Отдельные составляющие разработки готовы к практическому применению.

Разработчик: ИСЭМ СО РАН.

1.3.5. Комплексная оценка экономических эффектов Программы модернизации электроэнергетики России на период до 2030 года и разработка механизмов ее реализации

Разработан методический подход, обеспечивающий комплексную оценку экономической эффективности реализации варианта ускоренной модернизации электроэнергетики в сопоставлении с альтернативным вариантом развития отрасли с более умеренными темпами и глубиной модернизации, как производственной базы, так и экономических механизмов в отрасли.

В настоящее время данные разработки используются в Минэнерго РФ для оценки количественных параметров подпрограммы «Модернизация электроэнергетики».

Разработчик: ИНЭИ РАН.

1.3.6. Контроллер информационно-управляющий (КИУ)

КИУ устанавливается в ячейки подземных и наземных электрических подстанций (ячейки типа КРУВ-6) и предназначен для сбора, обработки и передачи горному диспетчеру информации о работе оборудования, а также для осуществления функций дистанционного управления оборудованием от АРМ диспетчера.

КИУ совместно с пускателем обеспечивает:

- нулевую защиту по 4.4.9 ГОСТ Р 52275-2004;
- защиту от самопроизвольного включения пускателя при кратковременном повышении напряжения в питающей пускатель электрической сети до 115% номинального (на время не более 1 с);
- защиту от самопроизвольного отключения при снижении напряжения на зажимах главных контактов до 85 % от номинальной величины (на время не более 1 с);

- электрическую блокировку, препятствующую включению пускателя при наличии сигналов ошибки от схемы защит.

Изготовлена установочная партия в количестве 40 шт.

Разработчик: КТИ ВТ СО РАН.

1.4. Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом

1.4.1. Программно-технические комплексы автоматизации технологических процессов для объектов использования атомной энергии

Микропроцессорные программно-технические комплексы позволяют на новый уровень вывести управление и контроль технологических процессов АЭС и решают следующие задачи:

- наглядность представления технологических процессов АЭС;
- автоматическая подготовка сменных рапортов (отчётов);
- решение расчётных задач;
- централизованный архив технологических параметров;
- расширенные способы диагностики технологического оборудования.

Разработка внедрена на российских АЭС: Курской, Смоленской, Нововоронежской, Куданкулам (Индия).

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

1.4.2. Программы повышения мощности действующих энергоблоков с реакторами ВВЭР-1000

Разработаны способы и технические предложения повышения номинальной мощности на 4% действующих энергоблоков АЭС с реакторами ВВЭР-1000 при обеспечении всех нормативных критериев безопасности.

Данная разработка внедрена на энергоблоке № 2 Балаковской АЭС и в дальнейшем осуществлена на всех 4-х энергоблоках Балаковской АЭС, а также на первых энергоблоках Волгодонской и Калининской АЭС.

Разработчик: СНЦ РАН.

1.4.3. Экспертная система оценки напряженного состояния защитных оболочек АЭС с ВВЭР

Разработана экспертная система оценки напряженного состояния защитных оболочек (ЗО) АЭС с ВВЭР, выполнен анализ ее применения на Волгодонской АЭС и Калининской АЭС с целью адаптации к энергоблокам действующих АЭС.

Экспертная система базируется на применении детальных трехмерных моделей оболочек, современных численных методах расчета и показаниях контрольно измерительной аппаратуры.

Экспертная система может быть использована для оценки напряженного состояния ЗО АЭС с ВВЭР-1000. Существует возможность ее адаптации к другим типам АЭС, например, АЭС-2006.

Разработчик: ИБРАЭ РАН.

1.4.4. Расчетный код HEFEST EVA

Расчетный код HEFEST EVA разработан для исследования взаимодействия расплава активной зоны водо-водяного энергетического реактора (ВВЭР) с конструкциями АЭС при тяжелой аварии. Физические модели процессов включают теплопередачу, в том числе, конвективную и излучением в полости с меняющимися границами, образование и расслоение расплава переменного химического состава, определяемых самосогласованно в процессе расчета, распространение фронта плавления в

твердом многокомпонентном материале, граничное сопряженное тепловое взаимодействие, модели перемещения материала при разрушении. Блок термохимии включает алгоритмы расчета процессов в устройстве локализации расплава, разложения и химических реакций в бетоне, выхода из него воды и CO_2 , выхода продуктов деления и аэрозолей из расплава и др. Модели кода прошли верификацию.

Разработчик: ИБРАЭ РАН.

1.4.5. Расчетный код HEFEST-M

Расчетный код HEFEST-M разработан для исследования квазистатической термомеханики конструкций при больших деформациях. Код позволяет рассчитывать: напряженно-деформированное состояние (НДС) при деформациях 100 % и более; пластическое деформирование с различными определяющими соотношениями; высокотемпературную ползучесть и длительную прочность; контактные задачи с деформируемыми границами. Ввод-вывод возможен в стандартном формате VTK, для просмотра результатов используется специально разработанный постпроцессор или открытый код ParaView.

Матрица верификации кода HEFEST-M включает 14 тестов по отдельным явлениям термо-упруго-пластичности и механики трещин и 10 экспериментов по высокотемпературной ползучести.

Разработчик: ИБРАЭ РАН.

1.4.6. Концепция и технологии долговременного хранения аварийных реакторных отсеков АПЛ в подземных сооружениях

Размещение в подземном хранилище аварийных АПЛ является одним из наиболее приемлемых способов их долговременного хранения, так как риски от возможного внешнего воздействия на объект различных поражающих факторов минимальны. В случае возникновения аварийной ситуации в процессе эксплуатации внутри хранилища, поражающие факторы будут локализованы внутри подземного хранилища, что позволяет исключить радиационное заражение прилегающих территорий и населения от загрязнения воздушной и водной среды.

Разработана концепция долговременного хранения аварийных АПЛ в подземных сооружениях.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

1.4.7. Модели турбулентных пузырьковых течений

Разработан комплекс физических и математических моделей для моделирования турбулентных пузырьковых течений при наличии теплообмена. Метод моделирования основан на эйлеровом континуальном описании обеих фаз на так называемых двухжидкостных моделях в рамках механики взаимопроникающих гетерогенных сред.

На основе разработанных моделей создан расчетный модуль, который может быть использован для анализа течения теплоносителя при аварийных режимах в активной зоне ядерного реактора и других энергетических установках.

Выполнена валидация расчетного модуля путем сравнения результатов расчетов с экспериментальными данными.

Разработчик: ИБРАЭ РАН.

1.4.8. Эффективные химические методы управления горением, взрывом и детонацией газов

Разработаны эффективные химические методы управления горением, взрывом и детонацией газов. Методы основаны на целенаправленном варьировании соотношения скоростей разветвления и обрыва реакционных цепей с помощью специальных присадок, обрывающих реакционные цепи или, наоборот способствующих их разветвлению.

На Белоярской АЭС проводятся работы по применению метода для обеспечения взрывобезопасности водорода при хранении и транспортировке отработанного ядерного топлива, смесей водорода, метана, синтез газа и пропана методы и предложенные ингибиторы прошли успешные испытания.

Разработчики: ИСМАН РАН, ОИВТ РАН.

1.4.9. Ускорители электронов импульсного и непрерывного действия с мощностью выведенного пучка до 100 кВт и энергией до 10 МэВ для радиационных технологий

Разработана и испытана серия ускорителей электронов высокой энергии и мощности для электронно-лучевых технологий. Разработана и изготовлена серия ускорителей электронов с энергией от 0.5 до 10 МэВ и мощностью до 500 кВт.

Ускорители разработаны и испытаны. Всего произведено более 200 машин.

Разработчик: ИЯФ СО РАН.

1.4.10. Эксперимент на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000

Создан накопитель с электрон-позитронными встречными пучками ВЭПП-2000, предназначенный для изучения процессов рождения адронов при электрон-позитронной аннигиляции в области энергий от 0,2 до 2 ГэВ. Проведены первые эксперименты с интегральной светимостью, превышающей 50 обратных пикобарн.

Начато экспериментальное изучение свойств протонов и нейтронов и их античастиц, рождающихся в электрон-позитронной аннигиляции при энергии в системе центра масс выше 1,87 ГэВ.

На накопителе получена степень радиационной поляризации 60% в режиме с сильными соленоидами и проведена калибровка энергии пучков методом резонансной деполяризации.+

Разработчик: ИЯФ СО РАН.

1.4.11. Сильноточный инжектор линейного индукционного ускорителя для рентгенографии быстротекущих процессов

При создании линейного индукционного ускорителя - инжектора ЛИУ-2 реализован новый подход к формированию высококачественного сильноточного электронного пучка с малым фазовым объемом (близким к физическому пределу). При энергии 2 МэВ и токе 2 кА был получен размер пучка на мишени равный 1 мм. Сформированный в ЛИУ-2 пучок с использованием разработанного подхода и технологий может быть ускорен до энергии 20 МэВ и сфокусирован на этой энергии в размер 0,2 мм. Это открывает возможности для перехода в субмиллиметровый диапазон по пространственному разрешению в рентгенографической методике.

Созданный в соответствии с новой концепцией линейный индукционный ускоритель ЛИУ-2 успешно сдан в эксплуатацию и используется для исследований на внутреннем испытательном полигоне РФЯЦ ВНИИТФ.

Разработчик: ИЯФ СО РАН.

1.4.12. Мощный лазер на свободных электронах терагерцового (субмиллиметрового) диапазона (Новосибирский ЛСЭ)

Новосибирский ЛСЭ является уникальным источником когерентного электромагнитного излучения в диапазоне длин волн 40 – 240 микрон. Мощность ЛСЭ (средняя мощность – до 500 Вт, пиковая мощность – до 1 МВт) обусловлена использованием оригинального специализированного многодорожечного ускорителя-рекуператора электронов со средним током пучка 30 мА и энергией электронов до 40 МэВ. Создан мощный генератор когерентного электромагнитного излучения с длиной волны, перестраиваемой в диапазоне 40-80 микрон.

Разработчики: ИЯФ СО РАН, ИХКГ СО РАН.

1.5. Базовые технологии силовой электротехники

1.5.1. Установка контроля керамических изоляторов «Кольцо»

Установка предназначена для автоматического измерения геометрических параметров кольцевых изоляторов. Установка измеряет следующие геометрические параметры изоляторов: наружный, внутренний диаметры, высоту, неплоскостность, непараллельность торцевых поверхностей, отклонение от соосности внутренних и наружных цилиндрических поверхностей изоляторов, наличие сколов на торцевых поверхностях.

Установка находится в эксплуатации в ХК ОАО «НЭВЗ-Союз» (г. Новосибирск).

Разработчик: КТИ НП СО РАН.

2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем

2.1.1. Висмутовые волоконные лазеры и усилители на двулучепреломляющих световодах с поляризованным выходным излучением для систем телекоммуникаций

Создан лабораторный образец висмутового волоконного лазера генерирующего излучение преимущественно в одной поляризации на длине волны 1460 нм с дифференциальным КПД от поглощенной мощности накачки около 45%.

Лазер выполнен на двулучепреломляющем висмутовом световоде. Заготовка для двулучепреломляющего световода была изготовлена по методу MCVD. Резонатор лазера сформирован волоконными брэгговскими решетками показателя преломления на не активном (не легированном висмутом) световоде с сохранением поляризации.

Экстинкция поляризаций на выходе лазера составила около ~95%. Ширина спектра генерации была значительно уже аппаратного разрешения спектрального прибора (0,06 нм) применявшегося для его регистрации. Выходная мощность превысила 400 мВт при накачке около 1 Вт на длине волны 1320 нм. Пороговая мощность накачки для возникновения генерации составила около 40 мВт.

Реализован висмутовый волоконный усилитель на изотропном волокне с улучшенными параметрами и волокне типа PANDA. Эффективность преобразования накачки составила 60% для изотропного волокна и 42% для волокна типа PANDA, ширина спектра 40 нм, максимальное усиление более 35 дБ, мощность накачки, требуемая для достижения 25 дБ усиления – 69 мВт, пик усиления 1435 нм, шум фактор ~6 дБ (для изотропного волокна). Экстинкция поляризаций в случае световода типа PANDA составила ~12 дБ.

Разработчик: ИЦВО РАН.

2.1.2. Волоконные световоды нового поколения

Разработана лабораторная технология новых типов волоконных световодов. Впервые в мире разработаны активные волоконные световоды, легированные висмутом и созданы волоконные лазеры и оптические усилители на основе этих световодов для новых спектральных областей, перспективных для волоконно-оптической связи. Созданы микроструктурированные волоконные световоды, в том числе с воздушной сердцевиной, волоконные световоды с углеродным покрытием для локальных систем связи (волоконный световод в каждый дом).

Проработана схема внедрения этих волоконных световодов в промышленное производство. Определено технологическое оборудование для адаптации лабораторных технологий нового поколения волоконных световодов для последующей передачи на строящийся завод в Саранске.

Разработчики: ИЦВО РАН, ИХВВ РАН.

2.1.3. Ультрадлинный распределённый волоконный лазер

Проведены фундаментальные исследования, которые завершились созданием волоконного рамановского лазера с линейным резонатором рекордной длины (270 км) и демонстрацией возможности дальнейшего увеличения длины (300 км и более) за счёт принципиально нового механизма генерации в резонаторе со случайной распределённой обратной связью из-за рэлеевского рассеяния на естественных неоднородностях кварцевого стекла микро- и нанометрового масштаба. Кроме того, что рэлеевский

распределённый лазер не имеет принципиальных ограничений по длине, он обладает лучшими выходными характеристиками.

Начаты работы по применению новой технологии в телекоммуникациях, продемонстрирована передача информации с высоким качеством сигнала на лабораторном макете линии длиной ~300 км (без промежуточных усилителей), и начата подготовка испытаний новой технологии на магистральных линиях связи ОАО «Ростелеком», запланированных на 2012 г.

Разработчик: ИАиЭ СО РАН.

2.1.4. Гетерогенный вычислительный комплекс К-100

Разработан и введен в строй гетерогенный вычислительный комплекс К-100 с пиковой производительностью свыше 100 TFLOPS. Комплекс имеет нетрадиционную гибридную архитектуру с использованием графических ускорителей.

Комплекс оснащен оригинальной коммутационной системой, заметно повышающей по сравнению с зарубежными аналогами скорость межузельной коммуникации. Специально для К-100 разработаны алгоритмы и математическое обеспечение, существенно расширяющие возможности вычислительных систем на основе использования графических плат.

При решении ряда задач достигнуто существенное (до двух порядков) увеличение быстродействия системы.

Ведутся научные расчеты по следующим направлениям исследований: вычислительная аэро-гидродинамика и аэроакустика; разработка численных методов и распараллеленных алгоритмов для расчета радиационных и термодинамических свойств плазмы; численное моделирование фильтрации многофазных жидкостей в пористых коллекторах углеводородных месторождений на основе кинетического и перколяционного подходов с целью увеличения добычи нефти и газа; математическое моделирование комплексного воздействия излучения на радиоэлектронную аппаратуру технических объектов; вычислительные задачи молекулярной динамики.

Разработчик: ИПМ РАН.

2.1.5. Суперкомпьютеры с динамической архитектурой (СКДА)

Разработан новый подход к аппаратной реализации суперкомпьютеров, когда сложные энергоемкие высокоскоростные процессоры заменяются совокупностью простых автоматов, позволяет в десятки раз снизить стоимость суперкомпьютеров, их размеры и энергопотребление. На уже существующей коммерческой элементной базе в виде ПЛИС можно создать СКДА экзафлопной производительности (10^{18} операций в секунду). Эта производительность в 100 раз выше, чем у самого мощного современного суперкомпьютера (К-computer, Япония). В перспективе планируется переход исключительно на отечественную элементную базу путем разработки микросхемы, ориентированной на автоматные сети. В этом случае характеристики СКДА улучшатся еще на порядок.

Новый способ представления программ и данных в виде динамических автоматных сетей позволяет многократно сократить объем программного обеспечения, повысить надежность и живучесть суперкомпьютеров даже при множественных отказах элементов, а также обеспечить полную защиту от вирусов, хакерских атак и программных ошибок.

Суперкомпьютеры с динамической архитектурой могут найти применение в любых отраслях науки и техники, где требуются массивные параллельные вычисления с большим количеством обрабатываемых данных, прежде всего, где используются матричные операции, решение больших систем линейных или дифференциальных уравнений, либо обработка информации от большого количества источников.

На базе полученных фундаментальных результатов в течение 2 лет может быть создан оригинальный отечественный суперкомпьютер СКДА-3.2П с производительностью 3.2 Пфлопс при энергопотреблении не более 200 Кватт.

Разработчик: СПИИРАН.

2.1.6. Высокопроизводительная вычислительная система для решения задач когерентной обработки данных

Используя технологию встречной оптимизации программного и аппаратного обеспечения для задач когерентной обработки, разработаны архитектура неоднородного многоядерного микропроцессора K128 (не имеющего аналогов в мире), включающего универсальное ядро и комплекс специализированных ядер с оригинальной подсистемой транспорта данных внутри и вне микропроцессора.

Изготовлены опытные образцы микропроцессора, вычислительного узла и вычислительного комплекса, производительность которого на реальных задачах когерентной обработки составила 80% от пиковой. Для сравнения отметим, что реальная производительность K128, изготовленного по технологии 65нм на данном классе задач, будет в 2-3 выше производительности графического процессора NVIDIA, изготовленного по технологии 28нм.

Одним из наиболее важных применений вычислительной системы на основе микропроцессора K128, является реализация расчетных технологий коррекции фотошаблонов для сложных полупроводниковых изделий с проектными нормами 90нм и ниже.

Разработчик: НИИСИ РАН.

2.1.7. Инструмент статического анализа исходного кода для поиска уязвимостей и критических дефектов

Разработана и реализована в зарегистрированном инструменте Svace технология по поиску уязвимостей (переполнения буфера, ошибки форматной строки, использование непроверенных входных данных и т. п.) и критических ошибок (возможная работа с нулевым указателем, утечки памяти и т. п.) в исходном коде программ на языках Си/Си++ с помощью специализированного статического анализа. Инструмент определяет возможные места ошибок в исходном коде с указанием вида ошибки и причины ее возникновения.

Разработанная технология масштабируется на программы размером в миллионы строк кода, анализ которых занимает несколько часов.

Анализ исходного кода происходит полностью автоматически, не требует разметки исходного кода программы и уже содержит необходимые спецификации популярных стандартных библиотек.

Пользовательский интерфейс работы инструмента позволяет полностью интегрировать аудит выдаваемых ошибок в процесс разработки, поддерживает ведение истории анализа, разметку ошибок, статистику по приложению.

Разработчик: ИСП РАН.

2.1.8. Система автоматического анализа текстовой информации Текстерра

Система Текстерра обеспечивает инструментарий для решения задач анализа текстовых документов: построения онтологий, классификации документов и извлечения фактов, а также поиска среди классифицированных документов и извлеченных фактов. Система Текстерра построена с использованием новой технологии семантического анализа текстовых данных, основанных на использовании баз знаний автоматически построенных по ресурсам сети Интернет. Использование такой технологии позволяет добиться высокой точности анализ при низких затратах на обучение и настройку.

Разработан подход, позволяющий в автоматическом режиме анализировать тексты на естественных языках. Использование уже существующей базы знаний, автоматически извлеченной из сети Интернет, позволило автоматизировать все этапы семантического анализа, включая поддержку работы для нескольких естественных языков.

Разработчик: ИСП РАН.

2.1.9. Программный комплекс защиты или уничтожения данных (ПКЗУД) “Заслон”

Созданы криптографический алгоритм шифрования и алгоритм генерации ПИН и секретных ключей на основе мажоритарной функции, инсталляция в программно – аппаратную среду с привязкой к их конкретным признакам, база данных и учет изготовленных комплектов ПКЗУД.

Программный комплекс защиты или уничтожения данных (ПКЗУД) “Заслон” на основе нелинейных криптографических алгоритмов поточного шифрования может быть применен в системах защищенной связи, обработки и хранения информации.

Разработчик: ЦИТП РАН.

2.1.10. Криптографический алгоритм на основе мажоритарной функции

Создан поточный криптографический алгоритм шифрования с секретным ключом и формированием шифртекста на основе мажоритарного преобразования аддитивной свертки шифртекста и секретного ключа.

Криптографический алгоритм на основе мажоритарной функции используется в системах защищенной связи, обработки и хранения информации.

Разработчик: ЦИТП РАН.

2.1.11. Фотохромный полимерный материал и многослойная регистрирующая среда с неdestructивным флуоресцентным считыванием оптической информации для трехмерной оперативной оптической памяти

Фотохромная регистрирующая среда обеспечивает создание реверсивных многослойных оптических дисков с информационной емкостью 0,5-1,0 Тбайт; перезапись информации - более 10^4 раз; произвольный доступ к информации со скоростью < 100 Мбайт/с.

Фотохромный регистрирующий материал отличается простотой компонентного состава, поэтому себестоимость его производства не будет высокой. Поскольку расход фотохромного материала для получения регистрирующих слоев микронного размера незначителен, стоимость бита информации в многослойных оптических дисках будет сравнимой со стоимостью бита информации для современных носителей информации.

Предлагаемые новые носители информации в отличие от магнитных жестких дисков и устройств флэш-памяти не требуют периодического намагничивания поверхности (подключения к электропитанию). Кроме того, стоимость 1Гбайта, как минимум, на порядок ниже, чем у жестких дисков и флэш-памяти.

Разработчики: ЦФ РАН, ИОХ РАН, ИОФ РАН.

2.1.12. Предметно-ориентированные WEB-лаборатории

Реализована единая аппаратно-программная платформа, обеспечивающая возможность создания Web-ориентированных производственно-исследовательских центров в конкретных прикладных областях. На базе созданной платформы и существующих промышленных прикладных пакетов на основе свободного ПО создаются Web-лаборатории в конкретных прикладных областях.

Предметно-ориентированная Web-лаборатория объединяет в себе: возможности концепции Web 2.0, которые позволяют создавать сетевые информационные сообщества; возможности интегрированных прикладных пакетов программ, которые позволяют

решать задачи связанные с математическим моделированием; возможности различных аппаратных инфраструктур, которые могут включать в себя вычислительные системы (кластеры), системы хранения данных, системы визуализации и пр.

Разработка внедрена в совместном с Межведомственным суперкомпьютерным центром РАН.

Разработчик: ИСП РАН.

2.2. Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам

2.2.1. Многофункциональный мультиплексор ENE-04 синхронной цифровой иерархии (SDH) и плездохронной цифровой иерархии (PDH).

Мультиплексор ENE-04 применяется для формирования сигналов синхронной цифровой иерархии (SDH) уровня STM-1, STM-4, а также первичных (E12) сигналов плездохронной цифровой иерархии (PDH) со скоростью передачи 2048 кбит/с путем мультиплексирования широкого спектра аналоговых и цифровых сигналов. Основные технические характеристики мультиплексора ENE-04:

- кроссконнект высокого уровня (VC-12, VC-3, VC-4) и низкого уровня (64 кбит/с);
- резервирование: аппаратное, для модулей PWR, SFA, SC-CLK и программное, для 2М резервирование агрегатных потоков 2,048 Мбит/с и для STM-1/4 резервирование MSP и SNCP;
- мультиплексор обеспечивает “горячую” замену однотипных модулей при работающей аппаратуре, без нарушения функционирования системы, благодаря которой установка новых модулей или замена неисправных может производиться без выключения питания;
- управление: локальное и удаленное управление с помощью программы управления WinCT-ENE04 и управление сетью мультиплексоров с помощью системы управления сетевыми элементами на базе протокола SNMP;
- синхронизация от линии STM-1/4 (линия 1 и линия 2), от внешних источников 2,048 МГц, от трибутарных синалов (1 – 8 внешних E1 с функцией Retiming) модуля STM-1/4 или от агрегатного 2,048 Мбит/с сигнала модулей 2М;
- резервный контроллер SC-CLK, обеспечивает резервирование управления и синхронизации при отключении или аварии основного контроллера SC-CLK;
- мультиплексор выполнен в виде отдельного блока, предназначенного для установки в стойки и шкафы шириной 19” «Евростандарт» или стойки шириной 21”.
- Мультиплексор разработан в соответствии с действующими рекомендациями и стандартами в области связи, что позволяет говорить о совместимости с аппаратурой других производителей.

Выпущена конструкторская и программная документация с литерой О1. Проведены заводские и линейные испытания нескольких образцов оборудования. На разработанный мультиплексор ENE-04 получен сертификат соответствия Министерства связи РФ №ОС-4-СП-0991. Мультиплексор успешно поставляется и эксплуатируется на сетях общего пользования и ведомственных сетях связи. С 2012 года оборудование ENE-04 поставляется на Курскую АЭС в составе комплекса аппаратуры управления технологическими процессами.

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

2.3. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем

2.3.1. Оптический стандарт частоты на ионе иттербия

Разработан метод существенного (вплоть до трех порядков от своей величины) подавления сдвига частоты эталонного перехода в ультрахолодных атомах или ионах,

связанного с тепловым излучением окружающей среды (т.н. «blackbody radiation shift»). Для иона $^{171}\text{Yb}^+$ возможно подавление теплового сдвига до уровня 10^{-18} в достаточно широком диапазоне комнатных температур (300 ± 15 K). С использованием этого метода ведутся работы по созданию $^{171}\text{Yb}^+$ - оптического стандарта частоты с рекордной стабильностью $10^{-17} - 10^{-18}$. Для реализации наземного и бортового вариантов оптических часов на основе $^{171}\text{Yb}^+$ - стандарта частоты, в целях повышения точности системы ГЛОНАСС, создан компактный фемтосекундный волоконный синтезатор частот.

Результат может быть использован в космических технологиях, прежде всего связанных с телекоммуникациями, включая ГЛОНАСС и программу развития наземной инфраструктуры. Результат является уникальным и соответствует мировому уровню исследований.

Разработчик: ИЛФ СО РАН.

2.3.2. Создание алгоритмов численного анализа траекторий управляемой нелинейной динамической системы

Разработана нелинейная математическая модель управляемого движения ракеты-носителя (РН), начиная от момента старта до выхода РН на орбиту, с расчётом параметров орбиты и траекторий сбрасываемых частей носителя. На основе этой модели исследована задача максимизации массы полезной нагрузки, выводимой РН на заданную орбиту. Показано, что эта задача максимизации массы выводимой полезной нагрузки равносильна задаче оптимального быстрогодействия с терминальными ограничениями – задаче минимизации времени вывода РН на заданную орбиту. В этой задаче предложены подходы к построению как допустимого, так и оптимального по быстродействию управления. В условиях случайных возмущений параметров модели построена методика оценки максимальной массы полезной нагрузки, выводимой на орбиту с вероятностью не меньше заданного порога, а также – методика оценки величины выигрыша по массе выводимой полезной нагрузки, который может быть получен за счет сужения неопределенности в задании значений параметров модели движения РН.

На многопроцессорной вычислительной системе проведен широкомасштабный вычислительный эксперимент с использованием реальных данных (РН типа «СОЮЗ-2»), результаты которого свидетельствуют об эффективности разработанных подходов к решению задач анализа нелинейной динамики.

Полученные результаты готовы к использованию в опытно-конструкторских работах по созданию программно-математического обеспечения для систем подготовки полетных заданий ракет-носителей.

Разработчик: ИММ УрО РАН.

2.3.3. Метод последовательных проекций с различными способами выбора начального приближения и шаговых множителей

Программа предназначена для приближенного решения с наперед заданной точностью задач дифференцируемой оптимизации с конечным числом линейных ограничений типа неравенств. Исходные данные для задачи могут быть загружены из файлов или генерироваться на основе датчика псевдослучайных чисел. Применяемый алгоритм решения задачи состоит в последовательном вычислении проекций приближенных решений на допустимое множество оптимизационной задачи. Алгоритм использует различные способы выбора начального приближения и последовательности шаговых множителей. Программа обеспечивает вывод промежуточных вычислений и результатов решения задачи.

Программа может применяться для моделирования экономической интеграции системы регионов страны и использоваться при принятии решений о региональной социально-экономической политике, направленной на снижение негативных проявлений

межрегиональной неоднородности, в целях предотвращения образования депрессивных, неконкурентоспособных, бедствующих территорий, отстающих от регионов-лидеров.

Разработка готова к практическому применению без привязки к конкретной прикладной задаче.

Разработчик: ИАПУ ДВО РАН.

2.3.4. Программное средство «Преобразователь классов семантических сетей»

Программное средство реализовано как распределенное приложение на языке программирования Java и может выполняться на персональном компьютере (ПК) при наличии установленной на нем виртуальной Java-машины (JVM). Операционная система, установленная на ПК, может быть любой, под которую существует реализация JVM. Общий объем исходного кода – около 27000 строк кода (общий объем дистрибутива 5,42 Мб).

Первая версия разработанного программного средства проходит опытную эксплуатацию в научно-образовательных учреждениях. В настоящее время ведутся работы по переводу данного средства на многоагентную платформу для облачных вычислений.

Важным эффектом является возможность использовать специалистами предметных областей (не программистами) одного программного средства для решения задач преобразования информации в разных технологических пространствах, не затрачивая дополнительных усилий на изучение специализированных формализмов и инструментальных средств.

Разработчик: ИАПУ ДВО РАН.

2.3.5. Информационные технологии для обеспечения функционирования крупномасштабных систем мониторинга водных объектов (ИСМ ВО)

Представляемая информационная система мониторинга водных объектов позволяет интегрировать и обрабатывать данные о состоянии водных объектов, получаемые от всех возможных источников контроля, включая автоматические посты мониторинга, на различных уровнях (отдельные водные объекты, их гидрографическая сеть в пределах административного региона, каскад водохранилищ, водный бассейн) для обеспечения оптимального управления экологическими рисками, создания прогнозных моделей с возможностью выхода на геоинформационную систему и сценариев управленческих решений. На современном этапе развития информационных и коммутационных технологий потребностям межведомственной (межорганизационной) территориально распределенной системы управления отвечает порталная web-технология.

Разработчик: ИВП РАН, ИПУ РАН.

3. ТРАНСПОРТНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

3.1. Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта

3.1.1. Методика оценки эффективности системы управления безопасностью транспортной компании

Разработанная методика и программное обеспечение для ее реализации позволяют оценивать степень соответствия системы управления безопасностью (СУБ) судоходной компании всем требованиям международного кодекса по управлению безопасностью. При этом возможность получения количественной оценки позволяет определять эффективность мер, предпринимаемых компанией по совершенствованию СУБ.

Внедрение методики позволит существенно уменьшить аварийность судоходства, может быть использована в различных российских судоходных компаниях и полностью готова к внедрению.

Разработчик: ИПТ РАН.

3.1.2. Система радиолокационной технической диагностики машин и механизмов

Система радиолокационной технической диагностики (СРЛД) предназначена для дистанционного обнаружения в движущихся деталях и частях механизмов нарушений геометрических параметров (загибов, забоин, износа, выработки и т.п.), а также параметров движения (частоты вращения, перемещения, вибраций и биений) отдельных элементов.

Возможности СРЛД позволяют дистанционно, с высокой достоверностью и своевременно выявлять дефекты в таких ответственных объектах, как двигатели самолетов, турбины теплоэлектростанций, трубопроводные магистрали и т.д.

Макетный образец СРЛД прошел апробацию на компрессорах и турбинах авиационных двигателей компании «Людья-Сатурн», компрессорах турбохолодильных и газокompрессорных станций России. Спектральная и временная обработка сигналов позволила определить в лопатках турбины забоины размером до 1,5 мм и биение вала менее 1 мкм. Время, затрачиваемое на диагностику, включая обработку, не превышает 1 мин.

Разработчик: ФГУП СКБ ИРЭ РАН.

3.1.3. Георадарный комплекс для мониторинга состояния балластного слоя и земляного полотна железнодорожного пути

Комплекс предназначен для определения толщины и литологического строения балластного слоя, положения верхней границы грунтов земляного полотна и его литологического строения, выделения мест в земляном полотне с ослабленными зонами, нахождения в балластном слое и земляном полотне инородных тел, осуществления проверки качества выполненного капитального ремонта.

Георадарный комплекс устанавливается на вагоне-дефектоскопе железнодорожного пути и подключен к внутренней системе сбора и обработки информации вагона или размещается на ином подвижном объекте.

Комплекс обеспечивает сбор, просмотр в режиме реального времени, запись, хранение данных, полученных в течении 8 часов непрерывной работы. При разработке модуля были учтены условия эксплуатации: повышенная помеховая обстановка, жесткие климатические условия эксплуатации.

Разработанный макет георадарного комплекса прошел испытания на вагоне-дефектоскопе фирмы «ТВЕМА». Было обследовано около 400 километров пути при глубине зондирования грунта от верха балласта на глубину до 3,5 м.

Разработчик: ФГУП СКБ ИРЭ РАН.

3.1.4. Система обеспечения тепловых режимов для создания нового стандарта компоновки перспективной бортовой интегрированной модульной электроники пассажирских аэробусов

Контурные тепловые трубы (КТТ) являются высокоэффективными двухфазными теплопередающими устройствами, работающими по замкнутому испарительно-конденсационному циклу и использующими «капиллярный механизм» прокачки теплоносителя. КТТ относятся к пассивным теплопередающим устройствам, которые не потребляют дополнительной энергии для обеспечения своей работоспособности. Одной из наиболее перспективных областей применения этих устройств являются системы охлаждения электронных устройств.

Разработаны предложения об использовании контурных тепловых труб в системе охлаждения интегрированной модульной электроники.

Подготовлен обзор существующих и перспективных систем охлаждения на основе теплопроводных материалов и двухфазных теплопередающих устройств. Разработаны предложения об использовании контурных тепловых труб в системе охлаждения интегрированной модульной электроники.

Разработчик: ИТФ УрО РАН.

3.2. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения

3.2.1. Малогабаритный многофункциональный автономный необитаемый подводный аппарат

Разработан и создан малогабаритный автономный необитаемый подводный аппарат (АНПА). АНПА может выполнять картографирование рельефа дна, обзорную гидролокационную и фотосъемку морского дна, обследование донных сооружений и портовых акваторий, мониторинг морской среды. АНПА работает в автоматическом режиме, действуя по заданной программе.

Высокая маневренность подводного аппарата дает возможность выполнения работ в условиях сложного рельефа и при наличии препятствий. Максимальная рабочая глубина достигает 3000 м, вес аппарата - около 300 кг, длина – 3 м, автономность работы – 20 часов.

АНПА оборудован двухчастотным (низкочастотным, высокочастотным) гидролокатором бокового обзора, донным профилографом, цифровой фотосистемой, датчиками температуры и электропроводности воды, и навесными датчиками для измерения других физических и химических параметров.

АНПА предназначен для работы с борта обеспечивающего судна. Для его обслуживания требуется персонал в количестве 2 человек: оператор-навигатор и инженер, обеспечивающий работу радиоэлектронного и механического оборудования. АНПА может использоваться в автоматическом режиме по заданной программе или в автоматическом режиме с дополнительной возможностью коррекции программы работы аппарата с борта судна-носителя по гидроакустическому каналу связи.

Разработчик: ИПМТ ДВО РАН.

3.2.2. Малогабаритный телеуправляемый подводный аппарат МАКС-300

Создан малогабаритный телеуправляемый подводный аппарат (МТПА), предназначенный для выполнения обзорно-поисковых и измерительных работ.

Максимальная рабочая глубина составляет 300 м. МТПА «МАКС-300» обеспечивает гидроакустическое обследование и видеосъемку подводных сооружений, причальных стенок и корпусов судов, а также мониторинг морской среды с отбором проб воды, грунта и малоподвижных представителей подводной фауны.

В аппарате реализована возможность стабилизации положения не только по глубине/высоте над дном и магнитному курсу, но также и по углам крена и дифферента, что обеспечивает высокое качество гидроакустической и фототелевизионной съемки.

Аппарат может быть использован в подразделениях МЧС для осмотровых и поисковых работ в прибрежных морских или внутренних водах; в нефте-газо-добывающих организациях и организациях занятых эксплуатацией и строительством подводных объектов на глубинах до 300 м для гидроакустического и визуального обследования подводных сооружений, причальных стенок и корпусов судов; в организациях занятых контролем за экологическим состоянием акваторий для мониторинга морской среды с отбором проб воды, грунта и малоподвижных представителей подводной фауны.

Разработчик: ИПМТ ДВО РАН.

3.2.3. Программное обеспечение для инженерных расчетов массово-инерционных характеристик летательного аппарата

Реализован механизм и создано программное обеспечение параметрических расчетов и многокритериальной оптимизации для структурно-параметрических моделей системы проведения инженерных расчетов массово-инерционных характеристик летательного аппарата.

Программное обеспечение может быть использовано конструкторскими бюро, разрабатывающие современную авиационную и ракетно-космическую технику.

Разработчик: ВЦ РАН.

3.2.4. Программный комплекс «Panel Emulator» для расчетов теплового режима приборного блока космического аппарата негерметичного исполнения

Программный комплекс (ПК) «Panel Emulator» предназначен для расчета нестационарного теплового режима изолированной сотовой панели и предоставляет конструктору удобный графический интерфейс, с помощью которого можно задавать конфигурацию приборов и элементов терморегулирования на поверхностях сотовой панели сложной геометрии (с отверстиями и выступами). ПК позволяет проводить для заданной конфигурации приборного блока расчет теплового режима и наблюдать динамику изменения температурных полей, в том числе, индикацию перегрева приборов в заданных точках поверхности.

Panel Emulator» позволяет конструктору быстро отбраковывать нерабочие и неоптимальные компоновки размещения приборов и элементов терморегулирования. Время ответа на вопрос о том, удовлетворяет ли выбранная компоновка приборов заданному тепловому режиму, уменьшается до нескольких минут.

Разработчик: ИВМ СО РАН.

3.2.5. Устройства кристаллизации «УК-1» и «УК-2» для научной аппаратуры «Белка» космического аппарата «Бион-М» № 1

Устройства кристаллизации «УК-1» и «УК-2» предназначены для выращивания кристаллов белков в условиях микрогравитации (на борту космического аппарата «Бион-М» № 1 в составе научной аппаратуры «Белка»):

- «УК-1» – для выращивания кристаллов белков методом жидкостной диффузии;
- «УК-2» – для выращивания кристаллов белков методом паровой диффузии.

«УК-1» позволяет одновременно выращивать кристаллы белков четырёх различных составов (по числу модулей) в условиях микрогравитации в капиллярах.

Температура в «УК-1» контролируется при помощи термодатчиков, установленных на модулях кристаллизации.

«УК-2» позволяет одновременно выращивать кристаллы белков трёх различных составов (по числу модулей) в условиях микрогравитации на подложках. Температура в «УК-2» контролируется при помощи термодатчиков, установленных на модулях кристаллизации.

В 2011 г. изготовлены экспериментальные образцы устройств кристаллизации «УК-1» и «УК-2», на которых частично проведена (в данный момент продолжается) наземная отработка космических экспериментов

Разработчик: ИК РАН.

3.2.6. Адаптивная оптическая система «Ангара»

Система предназначена для коррекции атмосферных и инструментальных aberrаций в оптических схемах солнечных телескопов на фрагментах солнечных изображений, получаемых в реальном времени. Позволяет производить анализ качества регистрируемых изображений по контрасту и резкости изображения.

В зарубежных адаптивных системах на солнечных телескопах наличие 2 контуров управления увеличивает его стоимость, габаритные размеры и длину оптического пути в установке. Увеличение оптического пути приводит появлению дополнительных aberrаций в системе, что негативно влияет на качество регистрируемых изображений.

Области возможного применения: коррекция в реальном времени aberrаций фрагментов изображений в солнечных телескопах земного базирования.

Система разработана, изготовлена, внедрена в оптическую схему Большого солнечного вакуумного телескопа Байкальской астрофизической обсерватории; проведены испытания.

Разработчик: ИОА СО РАН.

3.2.7. 16-канальная цифровая система преобразования сигналов P1002M для радиотелескопов

Цифровая система преобразования сигналов (СПС) P1002M предназначена для первичной обработки широкополосных шумовых радиосигналов на радиотелескопе. Она подключается к выходам радиоастрономических приемных устройств и работает в полосе промежуточных частот (ПЧ) радиотелескопа (100–1000 МГц). С помощью перестраиваемых в этой полосе цифровых видеоконверторов на заданных частотах выделяются сигналы в более узких частотных полосах пропускания и подвергаются цифровой обработке на видеочастотах. Выделенные шумовые сигналы преобразуются в 2-битовые цифровые последовательности, предназначенные для записи на магнитные носители или передачи по высокоскоростным каналам связи.

СПС P1002M построена по блочно-модульному принципу.

Изготовлена опытная партия систем P1002M. Все они введены в эксплуатацию в обсерваториях РСДБ комплекса «Квазар-КВО». Освоено промышленное производство блоков-модулей системы.

За счет улучшения технических характеристик СПС точность радиоинтерферометрических измерений групповой задержки может быть повышена в среднем на 20%. Сокращение габаритов, массы и себестоимости СПС в 1,6 раза.

Разработчик: ИПА РАН.

3.2.8. Модернизация антенной системы "Юг+Плоский" радиотелескопа РАТАН-600 для оперативного прогноза Солнечной активности в диапазоне волн 0.3 м - 3 мм

Настоящая разработка предлагает модернизацию антенной системы "Юг+Плоский" радиотелескопа РАТАН-600 путем замены морально и физически устаревших

кинематических узлов, приводов и датчиков положения на современную высокоточную механику.

Результаты реализации настоящей разработки будут востребованы не только в космической отрасли, где надежный прогноз Солнечной активности остро необходим, но также в ряде смежных областей, таких как радиовидение, антенная техника, изучение влагосодержания атмосферы и водозапаса облаков, метеорология, климатология.

Разрабатываемые с этой целью технологии могут с успехом применяться в радиоастрономии и смежных областях. Использование матричных приемных и многолучевых антенных технологий применимо в радиовидении для мониторинга лесных и торфяных пожаров, в системах посадки летательных аппаратов, охраны береговой линии и морского шельфа, в обеспечении безопасности и исключения несанкционированного доступа к особо важным объектам. Создаваемые образцы атмосферных приемников уже используются для мониторинга влагосодержания атмосферы и водозапаса облаков и находят применение в задачах дистанционного зондирования атмосферы, в метеорологии и климатологии.

Разработчик: САО РАН.

3.2.9. Метод подготовки безоблачных композитных изображений высокого пространственного разрешения (30-60 м)

Метод включает маскирование облачного покрова различной плотности и теней от облаков, проведение атмосферной коррекции спутниковых изображений и взаимной их калибровки. Формирование безоблачных композитных изображений базируется на алгоритме статистического осреднения спектрально-отражательных яркостей для каждого канала, собранных из исходных временных серий спутниковых изображений для одного вегетационного сезона.

Метод применяется для построения безоблачных композитных изображений открытых спутниковых данных LandsatTM/ETM на уровне субъектов РФ для картографирования.

Разработчик: ЦЭПЛ РАН.

4. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

4.1. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения

4.1.1. Интегральный показатель пригодности нарушенных земель к рекультивации

Установлена зависимость степени продвинутой сингенетических сукцессий на отвалах угольных предприятий от элементов техногенного рельефа с комплексом присущих им экологических условий, определяющих особые режимы влажности и температуры. Это послужило основой для разработки критериев пригодности нарушенных земель для биологической рекультивации. Показатель позволяет ранжировать отработанную часть отвалов для целей биологической рекультивации.

Применение результатов работы на практике позволит снизить затраты на проведение горно-технической и биологической рекультивации нарушенных земель, ускорит восстановление биологического разнообразия на отвалах, улучшит экологическое состояние районов с интенсивной добычей полезных ископаемых.

Разработчик: ИЭЧ СО РАН.

4.1.2. Технология извлечения воды из воздуха атмосферы

Разработанная технология предназначена для повышения продуктивности пастбищ, лугов, сенокосов и сеяных культур и предотвращения процесса опустынивания аридных земель.

Разработанный рабочий орган за один проход создает под почвой три кротовины и подрезает расходящимися ножами крыльями восходящие капилляры в почвенном профиле. При работе нового рабочего органа под почвой создается множество кротовин и множество трещин в почвенном профиле. Это увеличивает объем обмена воздуха в системе «почва-атмосфера» из-за постоянного изменения атмосферного давления в степи. В силу разности температурного режима почвы и воздуха атмосферы происходит конденсация воды в кротовинах и трещинах и порах почвы вокруг корней.

Разработка готова к полномасштабному применению в аридных территориях. Возможный технический и экономический эффект от внедрения состоит в повышении продуктивности почв подверженных опустыниванию в 1,5...2,0 раз и более и предотвращение процесса опустынивания.

Разработчик: ПИБР ДНЦ РАН.

4.1.3. Способ лесомелиоративной рекультивации земель

Разработаны подходы к восстановлению нарушенных территорий, основанные на принципах природоподобия и экологического баланса. Предложены варианты решения важной задачи рекультивации земель методами лесомелиорации с использованием устойчивых адаптивных насаждений.

Предложен ассортимент растений, которые могут быть использованы для формирования небольших по площади, компактных, привлекательных для отдыха облесенных участков, существенно преобразующих ландшафт нарушенных территорий.

Разработчик: ИЛАН РАН

4.1.4. Система автоматизированной обработки спутниковых данных для мониторинга состояния и динамики лесных экосистем

Система включает технологии динамического картографирования лесных экосистем, контроля динамики крупных лесных пожаров и масштабов нанесенного огнем

ущерба и мониторинга естественных нарушений в лесах и их последствий по данным спутниковых систем среднего и высокого пространственного разрешения:

Технология динамического (многократного) картографирования лесной растительности по спутниковым изображениям среднего и высокого пространственного разрешения.

Технология контроля динамики крупных лесных пожаров и масштабов нанесенного огнем ущерба по данным спутниковых систем среднего и высокого разрешения.

Технология дистанционного мониторинга естественных нарушений в лесах и их последствий.

Создана серия цифровых карт лесных экосистем Российской Федерации с пространственным разрешением 250 метров и карта растительности Московской области с пространственным разрешением 30 метров.

Апробация технологии контроля динамики крупных лесных пожаров показала, что в течение пожароопасного сезона 2010 года крупными пожарами повреждено 2342,5 тыс. га. В Центральном и Приволжском федеральных округах, где сложились экстремальные погодные условия, пройденная крупными пожарами лесная площадь составила 318,2 тыс. га.

Разработчик: ЦЭПЛ РАН, ИКИ РАН.

4.1.5. Метод автоматизированной классификации спутниковых изображений высокого пространственного разрешения для регионального картографирования лесов

Метод автоматизированной классификации спутниковых изображений высокого пространственного разрешения для регионального картографирования лесов.

В качестве исходной информации используются безоблачные композитные изображения Landsat/TM, полученные в весенний, летний и осенний периоды вегетационного сезона наблюдаемой территории. Обучающая выборка формируется с использованием базы данных (карты) лесной растительности среднего разрешения Terra-Modis (250 м). Предварительно производится разбиение многомерного пространства спектральных каналов на множество однородных в спектральном отношении кластеров алгоритмом ISODATA, на основе которых формируются тематические классы на основе обучающей выборки. Экспертная оценка позволяет внести корректировки в тематические классы и переопределить их значение. Результатом является карта лесной растительности (30м) территории наблюдения, соответствующая легенде карты лесной растительности России среднего разрешения Terra-Modis (250м).

Разработчик: ЦЭПЛ РАН.

4.1.6. Восстановление растительного покрова деградированных пастбищ Кочубейской биосферной станции Западного Прикаспия

Разработана технология восстановления травостоя за счет подсева семян аборигенных трав. Разработка готова к полномасштабному производственному применению.

Предлагаемая технология повышает продуктивность деградированных пастбищ в 3-4 раза. Посевы аборигенными семенами в сравнении с семенами местной интродукции повышают продуктивность травостоя пастбищ на 2-3 ц/га.

Разработчик: ПИБР ДНЦ РАН.

4.1.7. Биопрепарат «МикроБак»

Разработанный биопрепарат «МикроБак» предназначен для улучшения и восстановления почв, водоемов и акваторий от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. В составе биопрепарата «МикроБак» использованы психротрофные, галотолерантные

микроорганизмы-деструкторы углеводов нефти родов *Rhodococcus* и *Pseudomonas*, продуцирующие биоэмульгаторы. Кроме того, впервые в штаммах псевдомонад, входящих в биопрепарат для деструкции нефти, присутствуют конъюгативные плазмиды биодegradации.

Лабораторные и полевые испытания показали его высокую эффективность: степень очистки нефтяных загрязнений составляла 70-90% через два месяца после его применения. Получены заключения Научно-исследовательского центра токсикологии и гигиенической регламентации Федерального медико-биологического агентства России о непатогенности микроорганизмов, входящих в состав биопрепарата «МикроБак» и их соответствии требованиям, предъявляемым к промышленным микроорганизмам. Получено экспертное научно-исследовательское заключение по токсиколого-гигиенической оценке микробиологического препарата «МикроБак». Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии ФГУП «Стандартинформ» зарегистрированы и внесены в реестр Технические условия на препарат «МикроБак». Разработаны и утверждены Технологии ремедиации нефтезагрязненных грунтов и детоксикации нефтяных и буровых шламов. Права на интеллектуальную собственность – биопрепарат «МикроБак», способы его получения и применения защищены патентами РФ и Торговой маркой «МикроБак».

Разработчик: ИБФМ РАН.

4.1.8. Биопрепарат для рекультивации загрязненных углеводородами земель в условиях пониженных температур

Биологические препараты на основе микроорганизмов – деструкторов углеводов могут быть использованы для восстановления почв, грунтов и водоемов после загрязнения их нефтью и нефтепродуктами. Биопрепараты также могут быть использованы для очистки содержащих углеводороды сточных вод в диапазоне температур от 5°C до 40°C.

Выделены, описаны и частично идентифицированы микроорганизмы-деструкторы, способные к эффективному разложению углеводов при пониженной температуре. Доказано их положительное влияние на микробиоценоз почвы и возможность их использования в рамках классических схем рекультивации загрязненных нефтью почв.

Разработчик: ИБ УНЦ РАН

4.1.9. Способ создания почвенно-растительного покрова при рекультивации нарушенных земель

Разработана технология ускоренного формирования высококачественного травяно-дернового покрытия гидропонным способом на основе применения экранирующего слоя из горнопромышленных отходов.

Разработанная технология позволяет в течение одного вегетационного периода создавать высокоустойчивый растительный покров на закисленных землях в условиях городского озеленения и биорекультивации техногенно-нарушенных территорий.

Разработчик: ПАБСИ КНЦ РАН.

4.1.10. Способ создания газонной дернины на органо-минеральной основе

Разработана технология ускоренного формирования высококачественного травяно-дернового покрытия способом на основе применения смеси из древесно-опилочного перегноя и вермикулита.

Разработанная технология позволяет в течение 2-3 недель в условиях Заполярья создавать высокоустойчивый растительный покров газонного типа.

Разработчик: ПАБСИ КНЦ РАН.

4.1.11. Способ ускоренного формирования и ремонта газонов на основе использования многокомпонентной озеленительной смеси

Разработана технология ускоренного создания нового и ремонта нарушенного дернового покрытия с помощью подготовленной специализированной смеси из семян, субстрата и питательной среды.

Разработанная технология является универсальной, позволяющей круглогодично в короткие сроки в условиях Заполярья создавать экологически чистую растительную дернину для озеленения нарушенных территорий как в открытом, так и в защищенном грунте.

Разработчик: ПАБСИ КНЦ РАН.

4.1.12. Новые сорта хризантемы корейской

Созданы 42 сорта хризантемы корейской.

Сорта устойчивы к болезням и вредителям, неблагоприятным погодным условиям, зимостойкий, засухоустойчивость и жаровыносливость средняя.

Новые сорта хризантемы корейской характеризуются ранним и продолжительным цветением, по декоративности не уступают сортам зарубежной селекции, но превосходят их по устойчивости в почвенно-климатических условиях средней полосы России.

Разработчик: БСИ УНЦ РАН.

4.1.13. Сорт жимолости «Николушка»

Получен новый сорт жимолости Рупрехта «Николушка». Сорт отличается высокими декоративными качествами, хорошей зимостойкостью и перспективен для выращивания в средней полосе Европейской части России. Его можно широко использовать в городском озеленении и озеленении участков малоэтажной застройки.

Сорт зарегистрирован в Государственном реестре Российской Федерации.

Разработчики: ГБС РАН, БС БИН РАН

4.1.14. Высокодекоративный сорт можжевельника Саржента «Таёжный изумруд»

Сорт «Таёжный изумруд» – сорт можжевельника Саржента полученный в результате селекционного отбора сеянцев. Можжевельник Саржента – кустарник до 1.5 м высотой с восходящими веером ветвями, с голубой окраской листьев. Сорт «Таёжный изумруд» в отличие от родительского вида - стелющийся вечнозеленый кустарник, в летний период цвет листьев зеленый, а зимой темно-зеленый. Растет на открытых солнечных участках, выносит тень и полутень. Не требует зимнего укрытия, устойчив к неблагоприятным условиям (сильные ветра, высокая инсоляция и отсутствие снежного покрова в зимний период).

Сорт «Таёжный изумруд» включен в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Разработчик: БСИ ДВО РАН.

4.1.15. Декоративные многолетники коллекционных фондов

По итогам интродукции декоративных многолетников в условиях юга Приморского края предложен устойчивый ассортимент флоксов, ирисов, роз, хризантем для использования в различных типах цветочного оформления. Наряду с большим объемом сортового материала, интродуцированного из различных климатических зон России, в данной разработке предлагается применение сортов, выведенных в Ботаническом саду и адаптированных к условиям муссонного климата.

Данный ассортимент включен в коллекционный фонд Ботанического сада-института ДВО РАН. Имеются авторские свидетельства на сорта растений для климатических условий юга Приморского края.

Разработчик: БСИ ДВО РАН.

4.1.16. Способ выращивания посадочного материала анемохорных древесных видов

Разработаны предложения по внесению коррективов в действующие стандарты посадочного материала вяза приземистого с позиции получения надежного порослевого поколения. Получены данные о накоплении и размещении спящих пазушных почек на осевых побегах однолетних сеянцев вяза приземистого при колебании их высоты от 10 до 100 см. Практически все сеянцы вяза, выращенные в питомниках, независимо от их высоты, можно использовать для создания искусственных лесонасаждений, так как основное количество почек возобновления у них концентрируется на первых трех 10-сантиметровых отрезках осевых побегов.

Патент на изобретение № 2008143736.

Разработчик: ИЛАН РАН.

4.1.17. Перспективные виды рода *Rhododendron* для юга Приморского края

Сформирован ассортимент перспективных видов рода *Rhododendron* для введения в культуру в условиях юга Приморского края. Основу ассортимента составляют виды восточноазиатской и североамериканской флоры с широкой экологической пластичностью. Рододендроны благодаря высоким декоративным качествам, разнообразием по окраске и форме цветков, срокам цветения и габитусу, позволяют озеленителям использовать их в садах непрерывного цветения, в одиночных и групповых посадках, в оформлении каменистых участков и альпийских горок.

Разработка позволяет расширить ассортимент декоративных древесных растений для садово-паркового строительства за счет инорайонных видов рода *Rhododendron*. Адаптированный ассортимент может служить основой для создания питомника декоративных древесных растений.

Разработчик: БСИ ДВО РАН.

4.1.18. Каталог афиллофороидных грибов в лесных экосистемах Мурманской области

Собрана коллекция грибов в количестве более 800 гербарных образцов. Составлен аннотированный список афиллофороидных грибов, включающий 321 вид из 128 родов и 50 семейств. Выявлены грибы индикаторы старовозрастных и коренных бореальных лесов, видовой состав афиллофороидных грибов в еловых лесах с разной давностью пожара и обнаружено 18 новых для региона видов.

Результаты исследований дополняют сведения по видовому разнообразию, распространению и экологии афиллофороидных грибов в лесах на северном пределе распространения и позволяют дополнить сведения по редким видам грибов в Красной книге региона. Информация о видовом составе грибов на стадиях пирогенной сукцессии еловых лесов послужит для прогнозирования экологических последствий лесного пожара.

Каталог афиллофороидных грибов Мурманской области в виде монографии готов к практическому применению.

Разработчик: ИППЭС КНЦ РАН.

4.1.19. Способ получения соматоклональных вариантов *Irispseudacorus*L.

Технология основана на получении из незрелых зародышей *Irispseudacorus*L. (*Iridaceae*) каллусной культуры, сохраняющей высокий регенерационный потенциал в течение длительного времени. Изучено влияние экзогенных фитогормонов на морфогенез и регенерацию соматоклонов из адвентивных почек и соматических зародышей. Подобраны оптимальные условия выращивания соматоклонов из каллусной ткани. Цикл выращивания регенерантов из каллусной ткани составляет 4–5 месяцев.

Технология может быть использована в селекции для получения новых форм растений, а также для изучения соматоклональной изменчивости.

Разработчик: БСИ ДВО РАН.

4.1.20. Весеннецветущие травянистые растения Приморского края для озеленения затененных территорий

Разработан ассортимент из 63 весеннецветущих декоративных травянистых многолетников, устойчивых при культивировании и пригодных для озеленения различных по увлажнению участков затененных территорий. Для каждого вида приведено краткое морфологическое описание, сроки начала и окончания вегетации, сроки и продолжительность цветения, длительность сохранения декоративности. Технология выращивания содержит сведения об экологических требованиях растений к условиям культивирования и необходимых агротехнических мероприятиях, данные о всхожести семян, сроках и условиях посева, способах вегетативного размножения, особенностях размещения в посадках.

Разработчик: БСИ ДВО РАН

4.1.21. Выращивание декоративных видов жимолости в условиях юга Сахалина

Разработаны методики размножения и выращивания 48 видов жимолости в условиях юга острова Сахалин. В их числе – вечнозеленые субтропические кустарники и лианы, виды, занесенные в Красную Книгу России и Сахалинской области, съедобные виды жимолостей.

Разработчик: БСИ ДВО РАН.

4.1.22. ГИС «Зеленые насаждения города Хабаровска»

Географическая информационная система (ГИС) «Зеленые насаждения г. Хабаровска» создана в среде ГИС MapInfo 7.5 Rus и состоит из набора векторных картографических слоев, характеризующих озеленение города, созданных на базе полистной растровой топографической основы масштаба 1:500. Каталог содержит 322 планшета, привязанных к штатной условной метрической системе координат г. Хабаровска. ГИС «Зеленые насаждения города» определяет взаимодействие структурных блоков формализованных данных в виде структуры картографических покрытий ГИС и системы сквозной классификации зеленых насаждений города, которые позволяют проводить статистический анализ информации непосредственно штатными функциями ГИС.

Разработчик: ИВЭП ДВО РАН.

4.1.23. Технология применения эпина_{экстра} на сладком перце

Разработана антистрессовая технология возделывания сладкого перца для специфических условий пленочных теплиц. В качестве нового элемента в технологии используется синтетический аналог природного гормона 24-эпибрассинолида – препарат ЭПИН_{экстра}.

Препарат при предпосевной обработке семян, рассады и вегетирующих растений сладкого перца *Capsicum annuum* L. повышает всхожесть семян качество рассады и холодоустойчивость растений. Благодаря стимуляции роста и генеративного развития, а также повышению устойчивости растений препарат значительно увеличивает ранний и общий урожай плодов сладкого перца в пленочных теплицах в условиях Северо-Запада России. Установлена высокая эффективность применения эпина_{экстра} как отдельно, так и в сочетании с хелатированным микроэлементным комплексом – препаратом цитовитом.

Разработчик: ИБ КарНЦ РАН.

4.1.24. Технологии увеличения качества и объемов перерабатываемого зерна на элеваторах

Разработанная технология позволяет создавать в промышленных аппаратах однородные по своим физико-механическим (насыпная плотность, порозность) и гидродинамическим (проницаемость для фильтрующегося потока, гидравлическое сопротивление) свойствам насыпные слои зернистых материалов. Технология и устройства для загрузки были первоначально использованы при загрузке катализатора в полочные реакторы химической и нефтеперерабатывающей промышленности. В общей сложности загружено более 3500 т катализатора в 90 химических реакторах диаметром до 6 м и высотой до 30 м.

Установка и эксплуатация загрузочных устройств не требует переделки конструкции элеваторов. Использование данной технологии позволит увеличить производительность имеющихся в России элеваторов на 10-12%.

В настоящее время проводятся опытно-промышленные испытания на действующих элеваторах.

Разработчик: ИК СО РАН.

4.1.25. Влияние нетемпературных факторов «внешнего» теплообмена на термическое состояние криолитозоны России

Выполнена оценка относительного вклада региональных и микроклиматических факторов в формирование температурного режима горных пород. Показано, что предшествующие модели завышали влияние температуры воздуха на глубину сезонного оттаивания грунтов, т.к. в них отсутствует корректный учет, лучистого теплообмена, испарения и др. характеристик.

Использование новой методики позволяет корректно отразить тепловое взаимодействие горных пород с атмосферой и тем самым повысить надежность мерзлотного прогноза.

Разработчик: ИГЭ РАН.

4.1.26. Методика экспресс-изучения подповерхностной структуры природно-технических систем

Экспресс-метод определяет подповерхностную структуру массивов горных пород и их аномалий технологиями георадиолокационного зондирования с пространственной привязкой GPS и отображением результатов в режиме реального времени. Глубина зондирования составляет от 2 до 300 м, с разрешающей способностью от 0,05 до 1 м, соответственно.

Методика может применяться при изучении насыпных и железобетонных конструкций, а также конструктивных элементов горнотехнических объектов.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.1.27. Способ определения участков загрязнения тяжелыми металлами и токсичными элементами

Способ определения участков загрязнения тяжелыми металлами и токсичными элементами включает отбор проб, их анализ на содержание тяжелых металлов и последующее построение карт экологического состояния окружающей среды. Выбор мест взятия проб воды осуществляется на основе анализа карты-схемы в растровом формате с географической привязкой UTM53, использующейся в качестве подложки. На карте-схеме с помощью ArcGIS 9.0 создается точечный слой с местами взятия проб, к которому в качестве атрибутивной информации подключаются данные анализов проб воды на содержание тяжелых металлов и токсичных элементов с исключением влияния их концентраций друг на друга посредством масштабирования среднего и дисперсии. Процедура завершается созданием полей распределения (карт-схем) концентраций

анализируемых элементов по изученной территории с дополнительным полем значений среднеквадратичной суммы по каждому из элементов.

Разработчик: ИТиГ ДВО РАН.

4.1.28. Способ и устройство для непрерывного измерения биохимического потребления кислорода, биохимической потребности в кислороде и скорости биохимического окисления

Разработка отличается от существующих способов и устройств (кислородомеров/БПК-тестеров) имеющейся возможностью одновременно измерять указанные показатели в непрерывном, а не дискретном режиме.

Разработка предоставит уникальные возможности: своевременное выявление фактов увеличения концентрации органических загрязняющих веществ (ЗВ) и уменьшения скорости биохимического окисления; вычисление потока органических веществ и объема ЗВ, проходящего через исследуемый створ за любой промежуток времени.

Разработчик: ИВП РАН.

4.1.29. Система управления деятельностью по обращению с опасными отходами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО)

Разработана методика диагностики угроз для окружающей среды и здоровья населения, связанных с обращением с отходами производства и потребления, на основе регионального кадастра отходов ЯНАО.

Разработан программный продукт, обеспечивающий удаленный доступ в Региональный кадастр отходов ЯНАО для представителей муниципальных образований ЯНАО. Создана электронная карта расположения объектов размещения отходов на территории ЯНАО, включающая объекты размещения отходов: полигоны, свалки, площадки хранения отходов с привязкой к базе данных для ЯНАО по учету, контролю и управлению потоками отходов производства и потребления.

Разработанная информационная система управления деятельностью по обращению с отходами, как основа Регионального кадастра отходов, функционирует в рабочем режиме на региональном и муниципальном уровнях Ямало-ненецкого автономного округа. Открыт удаленный доступ к системе из сети Интернет для авторизованных пользователей.

Разработчик: ИПЭ УрО РАН.

4.1.30. Оптические химические сенсорные материалы и оптические сенсорные устройства на их основе

Разработана и апробирована технология создания новых оптических химических сенсорных материалов и устройств, основанная на флуоресцентном методе детектирования примесей ароматических углеводородов в воздухе. На базе разработанной технологии изготовлены химические чипы (матрицы сенсорных элементов) и разработаны оптические сенсорные устройства (ОСУ) с высокими значениями чувствительности (для бензола порядка 5 мг/м^3 , для толуола и ксилолов порядка 50 мг/м^3) и малыми временами отклика (менее 60 с).

Разработан технический проект, включающий комплекты рабочей технологической и рабочей конструкторской документации на сенсорные материалы и оптическое сенсорное устройство (ОСУ). Изготовлены опытные образцы.

Разработчики: ЦФ РАН, ИСПМ РАН.

4.1.31. Лидарная станция

Лидарная станция предназначена для проведения комплексных исследований вариаций оптических характеристик средней атмосферы, которые возникают под воздействием солнечной активности и геофизических процессов.

Состояние и динамика ионосферной плазмы определяются с помощью цифрового ионозонда, доплеровского радара и спутниковой радиотомографии. Проводятся измерения магнитных и электрических полей, оптического свечения ночного неба и интенсивности космических лучей.

Лидар работает посредством наблюдения упругого (рэлеевского) рассеяния на микронеоднородностях атмосферы. Он относится к группе аналогичных зондирующих устройств, с помощью которых осуществляются мезосферные исследования на различных широтах.

Разработчик: ИКИР ДВО РАН.

4.1.32. Методика оценки ущерба водным биологическим ресурсам водоемов от различных видов хозяйственной деятельности

Разработана методика оценки ущерба водным биологическим ресурсам водоемов от различных видов хозяйственной деятельности, модифицированная и адаптированная к условиям Волжского бассейна.

Для идентификации живых и мертвых организмов использовались различные красители, затем проводился расчет соотношения живых и мертвых организмов в зонах влияния. Метод позволяет определить уменьшение биомассы живых организмов в условиях воздействия антропогенных факторов.

Разработчик: ИЭВБ РАН.

4.1.33. Переработка скрапа танталовых конденсаторов с получением высококачественного конденсаторного порошка

Разработка относится к области переработки отходов производства оксидно-полупроводниковых танталовых конденсаторов и утилизации отработанных конденсаторов, представляющих ценный источник сырья для производства конденсаторного танталового порошка.

Использование предлагаемого способа позволяет свести к минимуму потери дефицитного тантала (извлечение в готовую продукцию превышает 90 %) и получать из отходов производства конденсаторный порошок высокого качества. Использование в качестве исходного сырья скрапа конденсаторов позволяет экономить материальные ресурсы.

Разработчик: ИХТРЭМС КНЦ РАН.

4.1.34. Технология получения хлорпарафинов

Предлагается экологически безопасная, энергосберегающая технология переработки высших α -олефинов в хлорпарафины с различным содержанием хлора, исключая применение токсичных исходных реагентов и значительных отходов, неизбежно присутствующих в традиционных способах синтеза.

Процесс проводится в одну стадию в мягких условиях, используются различные галогенирующие агенты – хлориды и бромиды (соли и кислоты).

Способ позволяет получать продукты с различным содержанием хлора в хлорпарафине – от 10 до 47 %. Стоимость хлорпарафина, полученного по разработанной технологии ниже на 20-30% по сравнению с классическим методом. Отличительной особенностью разработки является возможность использовать химические отходы: абгазную соляную кислоту и сточные воды, содержащие хлориды.

Разработчик: ИОХФ КазНЦ РАН.

4.1.35. Установка плазменного уничтожения твердых отходов

В установке реализован метод высокотемпературного плазменного окисления отходов с соблюдением следующих современных принципов организации процесса:

- двухстадийное окисление в печи при температуре 1000–1200 °С и в камере дожигания при температуре 1200–1300 °С со временем пребывания дымовых газов не менее 2 с;
- обязательная закалка (быстрое охлаждение) дымовых газов;
- многоступенчатая очистка дымовых газов от летучей золы, паров тяжелых металлов, кислых газов, и, при необходимости, диоксинов и фуранов;
- автоматизированный контроль режимных параметров, выбросов в атмосферу и управление всем технологическим процессом;
- низкие расходные коэффициенты по энергетике и используемым реагентам.

Основные технические характеристики:

Производительность по отходам, кг/ч	250
Потребляемая мощность, кВт	250
Потребление сжатого воздуха, нм ³ /ч	1092
Потребление воды, м ³ /ч	2.3

Установка может применяться в местах локального скопления или образования твердых отходов в количествах ~2000 тонн в год. В результате работы установки образуются следующие вторичные потоки веществ:

- около 28 кг/ч твердых несгораемых остатков, что в 9 раз меньше исходной массы отходов и до 400 раз меньше по объему. Этот материал нетоксичен и может быть использован в строительных целях либо захоронен традиционными методами;
- около 6500 м³ дымовых газов по содержанию загрязняющих веществ удовлетворяющих самым жестким экологическим нормам;
- около 300 кг/ч отработанного скрубберного раствора содержащего около 25 кг натриевых солей и частиц уловленной летучей золы с кислотностью pH 8-9.5, что определяет возможность слива его в обычные канализационные сети.

Разработчик: ИЭЭ РАН.

4.1.36. Технология очистки оборотных и сточных вод

Разработана технология очистки оборотных и сточных вод на базе флотационной машины с извлечением загрязняющих примесей в активированных водных дисперсиях воздуха в присутствии сорбентов на основе вермикулита, обладающих каталитическими свойствами.

Проведены промышленные испытания технологии очистки оборотных и сточных вод. Предлагаемая технология обеспечивает снижение концентрации загрязняющих примесей ниже ПДК для 11 компонентов («взвешенных», NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , Cl^- , SO_4^{2-} , P_2O_5 , $\text{Fe}_{\text{общ.}}$, Mn^{2+} , Cu^{2+} , Mo^{2+}). Степень очистки ~99%. Очистка сточных вод показала снижение концентрации загрязнений до уровня ниже ПДК для 8 компонентов.

Установка может выпускаться нескольких типоразмеров (от 5 до 350 м³/час).

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.1.37. Биосенсор для определения загрязненности воды органическими веществами

Разработан анализатор для экспресс-анализа степени загрязненности воды органическими веществами. Основу анализатора представляет биосенсор, в котором используются метаболически активные дрожжевые клетки *Arxulaadeninovorans*.

Анализатор позволяет за время порядка 5...15 мин произвести оценку загрязненности воды легкоутилизируемыми/легкоокисляемыми органическими соединениями. Объем пробы составляет 20 микролитров. Получаемая оценка имеет

высокую степень корреляции со стандартно измеряемым на водоочистных сооружениях индексом БПК (биологическое потребление кислорода).

Разработчик: ИБФМ РАН.

4.1.38. Технология производства алюмокремниевого коагулянта-флокулянта

Сущность способа заключается в разложении нефелинового концентрата разбавленными растворами (10-30%) минеральных кислот (в том числе и отходами серной и соляной кислот, не содержащими вредных примесей) при расходе последних 70-100% от стехиометрически необходимого количества с последующим отделением нерастворимого остатка от раствора коагулянта фильтрацией либо отстаиванием.

Получаемый реагент, содержащий в своем составе, г/л: Al_2O_3 - 30-38; SiO_2 - 40-50; Na_2O - 15-20; K_2O - 5-7; Fe_2O_3 - 1,5-2, показал высокую эффективность при получении питьевой воды, а так же при очистке коммунальных стоков, нефтесодержащих сточных вод, стоков рыбо- и молокообрабатывающих заводов, целлюлозно-бумажных и др. производств. Установлена высокая эффективность АККФ при очистке стоков от фосфора, фтора, ионов тяжелых металлов и др. примесей.

Разработчик: ИХТРЭМС КНЦ РАН.

4.1.39. Автоматизированная система виртуальной оценки безопасности материалов и химических соединений, контактирующих с питьевой водой в процессах водоподготовки и транспортировки (АСВОВБ)

АСВОВБ создана с целью предварительного отбора новых материалов и химических соединений (ХС), контактирующих с питьевой водой в процессах водоподготовки и транспортировки, а также для дополнительной проверки безопасности уже применяемых технологий. Система представляет собой веб-приложение, позволяет производить поиск информации как в базе самой системы, так и в других возможных источниках, включая зарубежные. Система также способна проводить расчеты биологической активности, включая токсичность, по структуре анализируемых химических соединений, составляющих основу материалов и реагентов. Конечным результатом работы является - паспорт о данном материале/ХС.

Разработчик: ИВП РАН.

4.1.40. Комбинированная технология использования тепловой энергии низкопотенциальных вод (НПВ) с доведением их до кондиции «Вода питьевая»

Технологическая схема блоков химводоочистки позволяет после снятия теплового потенциала НПВ очистить их от загрязнителей и токсичных компонентов:

- снизить содержание мышьяка с 200 мкг/дм³ до следовых количеств, содержание ионов железа – до 0,1 мг/дм³;
- снизить показатель цветности исходной пробы НПВ с 178° до регламентируемого значения: 20°, а показатель окисляемости перманганатной – с 16,6 до 1,5 мгО/дм³, достигнув очистки НПВ от гумусовых веществ и снижения содержания фенолов более чем в 1,5 раза;
- снизить показатель жесткости общей втрое; при этом жесткость по кальцию – в 25 раз, по магнию – в 2 раза.

За счет применения технологии возможна полная или частичная замена традиционного (органического) топлива в системах отопления и горячего водоснабжения, обеспечение питьевого водоснабжения. Разработка сопоставима с аналогами в отечественной и мировой практике освоения возобновляемых источников энергии на основе комбинированных технологий теплоснабжения, горячего и питьевого водоснабжения.

Разработчик: ИПГ ДНЦ РАН.

4.1.41. Многокритериальное геодинамическое районирование при выборе мест подземной изоляции радиоактивных отходов

При обосновании геозэкологической безопасности захоронения высокоактивных радиоактивных отходов (ВАО) необходим прогноз прочности СТБ в поле действующих тектонических напряжений. Для этого была разработана информационная технология. Для выполнения расчетов разработан программный пакет расчета НДС на основе метода конечных элементов "GEODYN 1,0".

Основную роль играет оценка геодинамических условий района изоляции ВАО и выполнение детальных исследований на конкретных площадках по обоснованию геодинамической безопасности.

Разработчик: ГЦ РАН.

4.1.42. Состояние и мониторинг динамики рыбного «населения»

Предложена и апробирована комплексная система методов оценки состояния и мониторинга динамики рыбного «населения» на примере северных озерно-речных систем (р. Каменная и р. Кенти, Республика Карелия) в условиях антропогенной трансформации. Оригинальная система включает ихтиологические, гидробиологические, паразитологические, биохимические, гистологические, токсикологические показатели гидробионтов.

Разработчик: ИБ КарНЦ РАН.

4.1.43. База данных по состоянию внутренних водоемов Республики Карелия

Выполнены комплексные исследования, включающие гидрологию, гидрохимию, гидробиологию и рыбное население 94 водоемов из 14 районов Республики Карелия, которые позволили оценить запасы биоресурсов и определить рыбопродуктивность озер. Использование базы данных с составленными тематическими картами исследуемых озер с нанесением на них географических координат и топографических названий участков промышленного, любительского и спортивного рыболовства, а также промышленного рыбоводства будет способствовать эффективности работы и дальнейшему развитию рыбной отрасли в Республике Карелия.

Разработчик: ИБ КарНЦ РАН.

4.1.44. Концепция функционирования и развития сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Мурманской области до 2018 года и на перспективу до 2038 года на основе завершенного gap-анализа

На основании анализа представленности в Мурманской области основных природных и рекреационных ценностей предложены расположения и режим охраны новых ООПТ и первоочередные меры по их организации и обеспечению функционирования. Разработана концепция, которая утверждена Постановлением Правительства Мурманской области от 24 марта 2011 г. N 128-ПП.

Концепцией предусмотрено расширение сети ООПТ области: до 2013 года – до 12.4%, до 2018 года – до 14.7%, до 2038 года – до 16.4%. В результате реализации Концепции: на территории комплексных ООПТ будут представлены места обитания всех биологических видов Мурманской области, все типы ландшафтов и все типы растительности на достаточной для устойчивого существования площади; все ценные природные объекты, будет обеспечена устойчивость рекреационного использования данных объектов.

Разработчик: ИППЭС КНЦ РАН.

4.1.45. Научно-методическое обоснование строительства пункта захоронения радиоактивных отходов в глинистых формациях

На основании исследований доказана возможность создания пункта захоронения радиоактивных отходов (РАО) в глинистых формациях северо-западного региона Российской Федерации. Установлены параметры, определяющие геотехнологические условия строительства и обеспечивающие безопасность эксплуатации пункта захоронения. Выполнено компьютерное моделирование механической устойчивости и радиационного воздействия объекта на окружающую среду с учетом аварийных сценариев.

Выполнено сопоставление полученных данных с результатами исследования глин, как среды захоронения РАО, полученными на объектах в Западной Европе (Бельгия, Швейцария, Франция). Показана методическая и параметрическая согласованность российской и зарубежных технологий обоснования безопасности строительства.

Разработчик: СПбО ИГЭ РАН.

4.1.46. Инвазии растительноядных насекомых в европейской части России

На основе проведения эколого-географической и эколого-экономической оценки биотических инвазий подготовлена к печати книга-справочник «Инвазии растительноядных насекомых в европейской части России», которая представляет собой анализ состава всех известных на сегодняшний день чужеродных инвазивных растительноядных насекомых, в разные периоды проникших и натурализовавшихся на территории Европейской части России и в прилегающих районах.

По результатам исследований созданы основы прогнозирования инвазий чужеродных растительноядных насекомых для практики фитосанитарной безопасности аграрного сектора России для оценки

Разработчик: ИГ РАН

4.1.47. Способ сбора нефти с открытых водоемов

Способ заключается в сборе разлитой нефти при низких температурах атмосферного воздуха со специально отведенного укрытого места. Поверхность водоема с нефтяным пятном предварительно накрывается сетью с мелкой ячейей и продувается атмосферным воздухом с низкой температурой. После чего сеть с загустевшей нефтью удаляют.

Способ позволяет снизить энергозатраты при сборе нефти, нефтепродуктов с поверхности земли при низких температурах воздуха при ликвидации аварийных разливов нефти путем использования низкой температуры окружающего воздуха.

Разработчик: ИПНГ СО РАН.

4.1.48. Устройство для сбора нефти под поверхностью льда

Устройство представляет собой полотнище с нефтепоглощающим сорбентом, расположенное в горизонтальном положении в сетчатом чехле с поплавками с прикрепленной к переднему краю полотнища в качестве водяного паруса полосы материала.

При возникновении аварийной ситуации устройство через майну на месте аварийного разлива опускается под лед и расправляется. По мере расправления устройства полоса материала под воздействием грузов опускается вниз и начинает выполнять функцию водяного паруса. Скорость движения нефтяного пятна, примыкающего к нижней поверхности льда, из-за трения, ниже скорости течения воды в реке. Устройство, опущенное под лед, начинает собирать нефть как в месте аварийного разлива, так и, после прохождения пятна, благодаря водяному парусу, может его догнать и поглотить.

Разработчик: ИПНГ СО РАН.

4.1.49. Способ защиты водоемов при аварийных разливах нефти

Разработан способ сбора нефти, вытекшей из аварийного нефтепровода, с помощью нефтефильного гидрофобного сорбента, имеющего плотность, меньше плотности воды, представляющего собой покрытие из полимерного волокнистого сорбента по ширине, превышающей ширину траншеи или диаметр трубы, по длине, превышающей длину перехода, с грузами, вес которых исключает возможность его всплытия при насыщении нефтью до заданного уровня.

Покрытие расположено над траншеей, в которой проложен магистральный нефтепровод.

Разработчик: ИПНГ СО РАН.

4.1.50. Новые способы очистки грунта и воды от нефтяных загрязнений

Разработаны новые способы очистки природных, искусственных водоемов, сточных вод, жидких отходов производств и рекультивации почв, земель сельскохозяйственного и промышленного назначения от загрязнений нефтью и нефтепродуктами.

Доступность молекулярного кислорода является ключевым лимитирующим фактором применения технологий биоремедиации в водных средах. Технологии очистки водных сред от нефтепродуктов с помощью биосорбента в присутствии микроводорослей заключается в том, что за счет введения в состав биосорбента зеленых водорослей увеличивается скорость и полнота биodeградации углеводов и появляется возможность отказаться от применения механизированных средств аэрации нефтезагрязненных акваторий.

Корневищный способ фиторекультивации почвы от нефти и нефтепродуктов разработан с использованием новой технологической схемы проведения фиторемедиации загрязненных нефтью территорий. Предложенные разработки решают проблему экологической безопасности добычи и транспортировки нефти в условиях Севера России.

Разработчик: ИБ Коми НЦ УрО РАН.

4.1.51. Способ выделения русловых потоков

Способ выделения русловых потоков с помощью анализа цифровых спектральных космических снимков включает составление сводной «мозаики» космоснимков на всю исследуемую территорию, перевод полученного сводного файла в ГИС MapInfo, преобразование трех наиболее информативных каналов зон спектра снимков в цветовой стандарт RGB, перевод полученного цветного композитного изображения из формата HDF в стандартный растровый формат TIF, а картографической проекции космоснимков - в метрическую проекцию Гаусса-Крюгера, экспорт данных в ГИС MapInfo и визуальный анализ полученных данных в ГИС MapInfo совместно с современной картой гидрографических объектов зоны исследований.

Разработка готова к практическому применению и может быть использована для прогноза распределения возможных техногенных загрязнителей и выбора участков строительства водозаборов водоснабжения в руслах крупных рек.

Разработчик: ИТиГ ДВО РАН.

4.1.52. Нормативы допустимого воздействия (НДВ) на водные объекты в бассейнах Средней и Нижней Волги и р. Урал (российская часть)

Предложены и обоснованы методологические подходы к определению региональных критериев нормирования антропогенной нагрузки, учитывающих природные особенности и технические возможности крупных водохранилищ.

Разработаны методические рекомендации, способ расчета нормирования антропогенной нагрузки на водоемы.

Разработчик: ИЭВБ РАН.

4.1.53. Методика управления водными ресурсами водохранилищ

Разработана методика управления водными ресурсами водохранилищ, основанная на использовании морфометрических характеристик – зависимостей площадей и объемов от уровня воды.

Уточнены используемые на практике основные морфометрические и ряд других характеристик водохранилищ Москворецкой водной системы, обеспечивающей питьевой водой около 1/3 населения г. Москвы на основе использования современных методов исследования рельефа их дна. Основным методом таких исследований является экспериментальное проведение батиметрических съемок с использованием эхолота с встроенной системой GPS – навигатора с последующей обработкой полученных данных в среде одной из геоинформационной систем (ГИС-системы), а также с использованием материалов космических съемок.

Достоинства методики заключаются в 3 раза более быстром, и менее трудоемком, чем в прошлом, проведении полевых работ на акватории водных объектов, повышении точности полученных данных на 20%, в возможности решать ряд других водохозяйственных и гидрологических задач.

Разработчик: ИГ РАН.

4.1.54. Гидрофонная автономная сейсмостанция (ГАСС)

Автономная гидроакустическая система регистрации упругих колебаний терригенной природы обеспечивает непрерывную запись шумов окружающей среды в течение 3 месяцев. Станция может устанавливаться на дно морских акваторий, озер, рек и водохранилищ. Габариты: 0,11х 0,35 м; масса 3 кг; количество каналов – 1; время непрерывной записи - 3 месяца; потребляемая мощность – 0,15 Вт; полоса частот – 40 - 400 Гц; разрядность АЦП – 16; частота АЦП – 1000 Гц.

Гидрофонная автономная сейсмостанция (ГАСС) может быть использована для регистрации сейсмических, геоакустических и прочих гидроакустических сигналов терригенной и иной природы в условиях различных типов водоемов (реки, озера, водохранилища, шельфовая зона).

Четыре ГАСС изготовлены и прошли удачные испытания в натурных условиях (озеро Лагунное – о. Кунашир, ГФО «Шикотан», озеро Аинское – о. Сахалин, водохранилище Тайное – о. Сахалин).

Разработчик: ИМГиГ ДВО РАН.

4.1.55. Система прогноза биологической активности органических ксенобиотиков, загрязняющих окружающую среду

Разработана поисково-информационная система, позволяющая осуществлять прогноз биологической активности органических ксенобиотиков, загрязняющих окружающую среду, в том числе водных объектов.

Основу первой части поисковой и расчетной информационной системы – ПРИС составляют нормативные документы России и других стран, списки особо опасных веществ, справочники по отдельным токсическим веществам, регистры или базы данных.

Вторая часть ПРИС представлена расчетной технологией определения биологической активности на основе анализа взаимосвязей «структура - активность».

Разработка передана для внедрения в МГУП «Мосводоканал»; на ее основе начаты работы по обнаружению опасных органических ксенобиотиков и очистки вод в водных объектах – источниках питьевого водоснабжения г. Москвы.

Разработчик: ИВП РАН.

4.1.56. Информационные технологии для обеспечения функционирования крупномасштабных систем мониторинга водных объектов

Представляемая в виде пилотной версии проекта информационная система мониторинга водных объектов (ИСМ ВО) позволяет интегрировать и обрабатывать данные о состоянии водных объектов, которые могут быть получены, как в пределах одной страны, так и от разных стран, связанных единым водным пространством. Система включает:

- подсистему интеграции и первичной обработки данных, полученных от различных технических средств мониторинга и от организаций, осуществляющих мониторинг, и автоматического сравнения экспериментальных результатов с данными нормативных документов с выделением опасных превышений;
- подсистему моделирования переноса опасных загрязнений;
- подсистему прогнозной оценки биологической опасности ксенобиотиков, включая лекарства, которые выступают как загрязняющие вещества;
- подсистему для анализа экстремальных экологических ситуаций, связанных, в первую очередь, с разливами нефти и нефтепродуктов;
- подсистему электронного картирования;
- подсистему контроля за состоянием технических средств мониторинга;
- прототип международной базы данных по техническим средствам мониторинга водных объектов.

Разработчики: ИВП РАН, ИПУ РАН.

4.1.57. Лазерный деформограф (интерферометр) маятникового типа

Лазерный деформограф маятникового типа способен регистрировать смещения земной коры с пикоуровневой точностью в инфразвуковом и звуковом диапазонах. Содержит установленную на оптической скамье систему на основе неравноплечего интерферометра Майкельсона.

Деформограф может быть использован в геофизике и океанологии для исследования всевозможных процессов звукового и инфразвукового диапазонов.

Разработчик: ТОИ ДВО РАН.

4.1.58. Численное моделирование цунами в Тихом океане и их воздействие на дальневосточное побережье России

Выполнено моделирование двух последних событий: Чилийского цунами 2010 года и Японского цунами 2011 года в рамках уравнений Буссинеска, записанных в сферических координатах с учетом вращения Земли. Вычисления проводились с помощью разработанного вычислительного комплекса NAMI-NESTED, основанного на вложенных сетках, что позволило промоделировать прохождение волны через проливы.

Выполнено сравнение модельных и реально наблюдаемых мареографных записей для пунктов на побережье Японии, Курильских островов и о. Сахалин, которое подтвердило корректность численного эксперимента.

Разработан вычислительный комплекс NAMI-DANCE, рекомендованный ЮНЕСКО для использования в расчетах волн цунами.

Вычислительный комплекс NAMI-DANCE, успешно прошёл многочисленный бенчмарк тесты и рекомендован ЮНЕСКО для использования в расчетах волн цунами.

Разработчик: СКБ САМИ ДВО РАН.

4.1.59. Система автоматического мониторинга приповерхностных вихрей океана синоптического масштаба

Система автоматически выделяет и прослеживает во времени вихри синоптического масштаба с оценкой их центра, формы и характерного размера. Выделение происходит по композиционным картам температуры поверхности океана, строящиеся на основе медианных оценок температуры в заданной точке за сутки на основе инфракрасных изображений с геостационарного спутника Земли MTSAT-1R.

Система развёрнута и прошла тестирование на оперативных данных Центра коллективного пользования спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН.

Разработчик: ИАПУ ДВО РАН.

4.1.60. Мультистатическая система из трех пространственно разнесенных автономных гидроакустических станций

Изготовлен и испытан в морских условиях опытный образец базового приборного модуля циклирующего типа с радиоканалом для проведения гидрофизических и гидрохимических измерений на программируемых горизонтах для глубин моря до 200 метров. Измерительная информация может быть передана по каналам радиосвязи на береговые или корабельные информационные центры как по заданной программе, так и по превышению заданных параметров водной среды.

Мультистатическая система из трех пространственно разнесенных гидроакустических станций может быть использована для проведения гидроакустических исследований в различных районах мирового океана для решения задач гидроакустической связи и навигации. На гидроакустические станции и на базовый приборный модуль разработана конструкторская документация. Автономные измерительные станции обеспечивают получение 4-х мерной информации по гидрофизическим и гидрохимическим полям.

Разработчик: СКБ САМИ ДВО РАН.

4.2. Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи

4.2.1. Комплексная пассивная электро-сейсморазведка месторождений углеводородов, в том числе на Арктическом шельфе, и создание экспериментального образца глубоководной донной геофизической станции

Создан экспериментальный образец глубоководной донной геофизической станции, которая позволяет комплексировать методы микросейсмического и электромагнитного зондирования дна Мирового океана, максимально приближая чувствительные элементы измерительных приборов к зоне исследования.

Разработана методика поиска, исследования и оценки ресурсов месторождений углеводородов с применением экспериментального образца глубоководной донной геофизической станции.

Использование современных компьютерных технологий при конструировании ЭО ГДГС позволило спроектировать однокорпусную компоновку донной станции, одновременно несущей электромагнитную и сейсмическую аппаратуру.

Разработчик: ФГУП ОКБ ОТ РАН.

4.2.2. Технология борьбы с пескопроявлением в газовых скважинах

Технология снижения выноса песка и ограничения притока воды, находящейся в газе, реализуется путем закачки в пласт системы «полимер – растворитель» с последующей специальной обработкой. Это приводит к образованию внутрислового полимерно-песчаного фильтра («ИПНГ-ПЛАСТ»), который укрепляет призабойную зону

скважины и препятствует выносу песка. Фильтр «ИПНГ-ПЛАСТ» обладает высокой проницаемостью (фильтруемостью) по газу.

Использование фильтров «ИПНГ-ПЛАСТ» взамен применяемых в настоящее время гравийных фильтров дает экономию на одну скважину за пятилетний срок около 6 млн. руб. и приводит к увеличению дебитов скважин в среднем на 4,1 % за три года работы.

Разработчик: ИПНГ РАН.

4.2.3. Методика и экспериментальный образец аппаратурного сейсмического комплекса (АСК) для исследования морских газогидратных месторождений

Получены качественные и количественные характеристики залежей газогидратов методами пассивной сейсмоки. Разработанный образец обеспечивает высокую производительность, использование стандартного программного обеспечения, мобильность, малое энергопотребление; надежную работу в полевых условиях; выполнен из экологически безопасных материалов, работает в автономном режиме.

Предложенная методика поиска морских газогидратов с использованием разработанного аппаратурного сейсмического комплекса способствует переходу на более экономичные способы исследования морских газогидратов, а также нефти и газа, отказа от экологически небезопасных и трудоемких методик и технологий в этой области исследования природных ресурсов.

Разработка: ФГУП ОКБ ОТ РАН.

4.2.4. Новые кислотные комплексообразующие реагенты для увеличения нефтеотдачи карбонатных и глинистых нефтяных коллекторов

Разработаны новые кислотные комплексообразующие реагенты серии АФК (условное название), способствующие повышению нефтеотдачи в карбонатных и глинистых коллекторах.

Реагенты АФК при использовании в добывающих скважинах могут заменить составы, содержащие кислоты (в основном, соляную), которые, кроме того, содержат ПАВ, растворитель и воду, что позволит значительно увеличить эффективность обработки и экономичность процесса добычи нефти.

Разработчик: ИОФХ КазНЦ РАН.

4.2.5. Комплекс моделей и программных средств для решения задач стратегического планирования и проектирования нефтегазодобывающих регионов и месторождений

Результаты разработки предназначены для использования при планировании и проектировании освоения нефтегазодобывающих регионов и месторождений, а также при формировании Деклараций промышленной безопасности аварийно опасных производственных объектов.

Блок обеспечения промышленной и экологической безопасности формируемых проектов обеспечивает решение задач анализа аварийных ситуаций, расчета полей потенциального риска и загрязнения окружающей среды.

Программное обеспечение комплекса составляет набор взаимосвязанных по данным относительно самостоятельных программных систем, реализованных для операционной системы Windows.

В данной разработке реализованы оригинальные математические модели, методы и алгоритмы, комплексный подход к решению задач планирования и проектирования развития нефтегазодобывающих регионов и месторождений.

Разработчик: ВЦ РАН.

4.2.6. Термогидродинамический метод исследования нефтяных скважин на неустановившихся режимах

Построена математическая модель тепломассопереноса в системе «пласт – горизонтальная скважина» с учетом сжимаемости флюида в стволе скважины. Создана методика для интерпретации результатов термогидродинамических исследований скважин на основе теории регуляризации по А.Н.Тихонову. Проведена интерпретация кривых изменения температуры, зарегистрированных глубинными термометрами-манометрами в стволе горизонтальной скважины.

Разработанный метод интерпретации кривых изменения температуры, снятых одновременно несколькими глубинными приборами, установленными на разных участках горизонтальной части ствола ГС, позволяет оценивать неоднородность проницаемости пласта по длине горизонтальной части ствола скважины, фильтрационные, теплофизические параметры продуктивного пласта и строить профиль притока.

Предложенный метод использует данные изменения температуры, зафиксированные в период пуска или работы скважины, не требует остановки скважины, обеспечивая тем самым положительный экономический эффект.

Разработчик: ИММ КазНЦ РАН.

4.2.7. Комплексная технология увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей

Технология осуществляется с использованием стандартного оборудования и промышленных отечественных реагентов. Разработана загущенная композиция НИНКА[®]. Композиция технологична в применении в условиях северных регионов.

В пластовых условиях загущенная композиция НИНКА[®] образует золи, то есть свободно-дисперсные системы, оторочки которых можно передвигать в пласте на заданное расстояние. Изменяя концентрацию реагентов, можно регулировать вязкость нефтewытесняющей композиции в пласте, увеличивая ее в 10-250 раз. Закачка загущенной композиции НИНКА[®] приводит к выравниванию профиля приемистости, снижению вязкости нефти, увеличению ее подвижности. При чередующейся закачке пара и загущенной композиции НИНКА[®] наблюдается перераспределение фильтрационных потоков и доотмыв нефти как из низко проницаемых, так и из высоко проницаемых пластов, снижение обводненности продукции и увеличение коэффициента нефтewытеснения на 10 - 25%, особенно существенное для более низко проницаемых пластов.

В результате применения технологии увеличивается дебит нефти и продолжительность добычи нефти за цикл, снижается обводненность.

Разработчик: ИХН СО РАН.

4.2.8. Комплекс моделей и программных средств для решения задач стратегического планирования и проектирования нефтегазодобывающих регионов и месторождений

Комплекс включает в себя методы, алгоритмы и программы для решения задач стратегического планирования нефтегазодобывающих регионов, размещения объектов на территории, определения конфигурации и анализа сетей различного назначения, трассирования коммуникаций на неоднородной территории, определения параметров трубопроводных сетей. Блок обеспечения промышленной и экологической безопасности формируемых проектов обеспечивает решение задач анализа аварийных ситуаций, расчета полей потенциального риска и загрязнения окружающей среды.

Математическое обеспечение комплекса составляют имитационные модели, методы и алгоритмы дискретной оптимизации, оригинальные методы решения задач размещения объектов и коммуникаций большой размерности, аппроксимационно-комбинаторный метод декомпозиции и композиции систем и т.д. Программное

обеспечение комплекса составляет набор взаимосвязанных по данным относительно самостоятельных программных систем, реализованных для операционной системы Windows.

Разработчик: ВЦ РАН.

4.2.9. Построение карт уязвимости морских акваторий Северо-Западного сектора Арктики от различных воздействий

На основе единого алгоритма построены сезонные карты интегральной уязвимости от нефти, взвеси, акустического воздействия, забора воды для Баренцева и Карского морей и отдельных районов этих морей. Все карты (исходных данных и интегральные) построены в ГИС-программе ArcGIS 9.3 и представлены как электронный атлас (680 Мб) и бумажные варианты (jpg-карты, размер А3).

Всего построено 700 карт: 260 карт(масштаб 1:7 500 000)– для двух морей, в том числе 64 карты уязвимости групп биоты, акваторий и интегральной уязвимости; 440 карт для отдельных районов (масштаба 1:150 000 – 1:400 000), в том числе 184 карты уязвимости. Отдельно учитывалось воздействие на особо важные участки (ОВУ) без присутствия на них биоты.

Построенные карты использованы для разработки стратегической экологической оценки территории при освоении СЗСА. Полученные оценочные характеристики позволяют также проводить классификацию акваторий по степени их уязвимости к прогнозируемым воздействиям и оценивать риски освоения шельфа указанных морей.

Разработчик: ММБИ КНЦ РАН

4.2.10. Карта новейшей тектонической структуры территории Российской Федерации масштаба 1: 2 500 000

Карта новейшей тектонической структуры территории Российской Федерации составлена для выявления современных зон повышенной напряженности и потенциальной опасности с целью выбора мест захоронения токсичных отходов в проектных интервалах глубин 0-300 м.

Выполнено новое структурно-геодинамическое районирование и картографический анализ закономерностей новейшей тектонической структуры платформенных территорий (Восточно-Европейской, Западно-Сибирской и Сибирской) и горно-складчатых областей (Кавказа, Урала, Восточной Сибири и Дальнего Востока) России на новейшем этапе их развития.

Карта новейшей тектонической структуры территории Российской Федерации служит основой для решения различных геоэкологических задач в связи с оценкой геодинамической безопасности городов, промышленных предприятий (АЭС, ГЭС и других ответственных инженерных сооружений), трубопроводов, поиском, освоением месторождений углеводородного и другого минерального сырья.

Разработчик: ИГЭ РАН.

4.2.11. ГИС-портал «Геология Дальнего Востока России»

Портал реализован на основе программного обеспечения GeoNetwork opensource и GeoServer, поддерживает стандарты метаданных ISO 19115:2003, ISO 19139:2007, FDGC-STD-001-1989, обмен данными по протоколам WMS, WFS, WCS, Z39.50.

Производится периодическое обновление и пополнение данных портала, в том числе автоматическое.

Разработан тематический каталог данных, включающий разделы по основным геологическим направлениям. Реализован механизм поиска данных с учётом геологического возраста.

Реализованы сервисы для работы с данными: ГИС-клиент, отображение на глобусе, USGS GloVis, USGS EarthExplorer, USGS Global Data Explorer.

ГИС-портал «Геология Дальнего Востока России» (<http://gis.fegi.ru/>) представляет собой развитый web-интерфейс для организации единой точки входа к пространственным данным по геологии Востока России и сервисам их обработки.

Первая версия Портала доступна пользователям Интернет по адресу <http://gis.fegi.ru/>, при этом портал находится в активной доработке, т.е. постоянно добавляются новые данные, функциональные возможности и сервисы.

Разработчик: ДВГИ ДВО РАН.

4.2.12. Интегрированные горнотехнические системы комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых в условиях замкнутого геотехнологического цикла

Создана методология проектирования горных технологий, основанных на использовании с максимальным эффектом всего ресурсного потенциала недр – кондиционных и некондиционных руд, сопутствующих нерудных полезных ископаемых, промежуточных продуктов и текущих отходов, техногенных образований прошлых лет, подземного пространства.

Разработан «Временный технологический регламент комбинированной физико-технической и физико-химической геотехнологии комплексного освоения месторождений медно-колчеданных руд и сопутствующих им техногенных образований», прошедший опытно-промышленную апробацию в условиях ОАО «Учалинский ГОК». Определены рациональные методы маневрирования технологическими параметрами геотехнологии, а также объемами и качеством добываемого сырья для существенного снижения влияния негативных кризисных явлений, в том числе, экономического характера.

Разработана технология производства закладочных смесей высокого качества на базе отходов физико-химической геотехнологии для заполнения выработанного подземного пространства и безопасной разработки месторождений в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях.

Внедрение технологии обеспечивает значительное снижение экологической нагрузки на промышленные регионы. Так, на Учалинском ГОКе объем складироваемых отходов обогащения уменьшится на 2,5 млн.т. в год, на Бурибаевском ГОКе – на 0,4 млн.т. Достигнутая экономия от сокращения платежей за размещение отходов по предприятиям составляет, соответственно, 117 млн.р/год и 21,4 млн.р/год.

Разработчик: ИПКОН РАН.

4.2.13. Создание ресурсосберегающей геотехнологии и комплекса оборудования для высокопроизводительной закладки выработанного пространства при подземной отработке месторождений твердых полезных ископаемых

Предложена новая технология разработки месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом, предусматривающая своевременное погашение подземных пустот вслед за фронтом перемещения добычных работ с применением передвижных закладочных установок модульного типа. Применение в закладочных комплексах модульного типа дробилок инерционного действия позволяет использовать в качестве наполнителя непосредственно породы от проходки горных выработок, что исключает необходимость выдачи пустой породы на поверхность и качественно изменяет технологическую схему подземного рудника.

Технология позволяет при наличии стационарного закладочного комплекса и необходимости увеличения его производительности дополнительно включать передвижные закладочные установки в технологическую схему подземного рудника.

Разработан эскизный проект и конструкторская документация на опытно-промышленную технологическую линию по производству закладочных смесей и формированию закладочных массивов. Проводится разработка технического проекта

комплекса оборудования с целью создания ресурсосберегающей и экологически безопасной технологии для высокоэффективного освоения месторождений с закладкой выработанных пространств и изготовление оборудования комплекса и запасных частей к нему.

Разработчик: ИПКОН РАН.

4.2.14. Минералогия и геохимия сульфидных отложений мезозойского и современного океанов

Разработана технология повышения ценности медно-цинково-колчеданных руд на основе изучения форм и содержаний благородных и редких металлов методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и лазерной абляцией. Установлена зависимость минерального состава и ассоциаций элементов-примесей гидротермальных сульфидных руд от состава рудовмещающих формаций в фанерозойских океанах и островодужных бассейнах.

Предлагается новый подход в исследовании минералогии и геохимии сульфидов различных рудных фаций и микрофаций мезозойского и современного океанов. Подход основан на применении современного высокочувствительного метода изучения химического состава минералов ЛА-ИСП-МС с пределом обнаружения элементов 0.п-0.00п ppm и разрешением 30-50 микрон и сопоставлении минералогических и геохимических данных по колчеданосным палео- и современным гидротермальным полям.

Разработчик: ИМИН УрО РАН.

4.2.15. Технология отработки мощных пологих угольных пластов с монтажным слоем и последующей отработкой механизированным комплексом

Для отработки монтажного слоя используется безразгрузочный комплект передвижных опор (БКПО) с созданием гибкого перекрытия и противопожарных мер. Оработка нижнего слоя осуществляется механизированным комплексом с регулируемым площадным выпуском угля из межслоевой толщи под защитой гибкого перекрытия. Регулируемый площадной выпуск межслоевой толщи обеспечивает полноту выпуска, тем самым снижая эксплуатационные потери и зольность добываемого угля. Использование БКПО для отработки монтажного слоя снижает в 2-3 раза металлоемкость и эксплуатационные затраты на добычу по сравнению с комплексно-механизированным очистным забоем.

Уникальность предлагаемой технологии заключается в применении безразгрузочного комплекта передвижных опор для отработки верхнего слоя, и механизированного комплекса с регулируемым площадным выпуском угля из межслоевой толщи под защитой гибкого перекрытия для отработки нижнего слоя.

Разработчик: ИУГХ СО РАН.

4.1.16. Система мониторинга состояния атмосферы глубоких карьеров с учетом внутрикарьерной циркуляции воздуха

Создана метеорологическая сеть, в составе которой установлены стационарные телеметрические метеорологические станции, располагающиеся на разных бортах по всей глубине карьера, и телеметрическое оборудование с сервером на базовой станции, обеспечивающим сбор и обработку информации о состоянии атмосферы карьера. Мониторинговая сеть обеспечивает получение основных метеопараметров непосредственно внутри карьерного пространства для прогноза инверсионных состояний, ведущих к скоплению вредных примесей в атмосфере рабочих зон карьера.

Метеоинформация может поступать с любым заданным временным интервалом и использоваться в оперативном и долгосрочном метеопрогнозах.

На основании прогноза состояния атмосферы внутрикарьерного пространства, возможно осуществлять планирование горных работ, назначать сроки проведения массовых взрывов, управлять транспортными потоками, что в свою очередь обеспечит повышение промышленной безопасности, увеличение срока эксплуатации оборудования и др.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.1.17. Методика оценки интенсивности химического выветривания минерального сырья техногенных месторождений

Разработана технология создания биогеобарьера для сохранения минерального сырья техногенных месторождений, обеспечивающего прекращение ветровой и водной эрозии и снижение интенсивности химического выветривания.

Компьютерные модели химического выветривания техногенного минерального сырья дополнены расчетными термодинамическими данными об органических веществах биогеобарьера – органоминеральных соединениях гуминовых и фульвокислот. Показано, что при наличии биогеобарьера степень химического выветривания минерального сырья в зоне просачивания на четыре порядка меньше, что свидетельствует о целесообразности создания биогеобарьера для предотвращения потерь минерального сырья в результате химического выветривания как, на действующих, так и на отработанных хвостохранилищах.

Максимально полно эффект проявляется при создании биогеобарьера на всей поверхности отработанных хвостохранилищ, что практически полностью прекращает химическое выветривание складированного техногенного минерального сырья, тем самым обеспечивая его сохранение.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.2.18. Комплексная экстракционная переработка бурых и некондиционных углей

Технология переработки бурых и углей предназначена для получения из них восков, смол и гуминовых веществ и некондиционных углей заключается в одновременном модифицировании сырья с получением ряда продуктов на базе буроугольного воска, смол, гуминовых веществ и остаточного материала, которые могут применяться:

Преимущества разработки:

- получение целевых продуктов с более высоким выходом, чем из природного сырья в традиционных технологиях;
- выход обессмоленного воска – до 10 – 15 % от сырья (обычно в 2 раза выше, чем в традиционных технологиях);
- смол – до 40 % от сырья;
- гуминовых кислот- до 80% от остатка;
- получение воска с высокими качественными характеристиками.

Пиролиз алкилированных углей дает продукты с повышенным содержанием водорода, что важно в плане получения жидких топливных фракций. Достигнуто кардинальное увеличение выхода целевых продуктов – втрое превышающее их выход из природного сырья. Удалось модифицировать сырье и извлечь целевые продукты в одну стадию в мягких технологических условиях (температура до 120 °С, атмосферное давление), исключаящих термическое разрушение целевых продуктов.

Обосновано использование гуматов Na и K в различных концентрациях (от 0,005 до 0,02%) на породных отвалах, лессовидном суглинке, техногенном элювии для стимулирования всхожести семян, накопления вегетативной массы растений, прироста массы зерен и увеличения урожайности ряда сельскохозяйственных культур и многолетних трав.

Разработчик: ИУХМ СО РАН.

4.2.19. Связующая композиция для брикетирования бурых углей

Предлагаемое связующее предназначено для получения угольных брикетов на основе мелкодисперсных фракций бурого угля и состоит из гудрона, модифицированного механоактивированным цеолитом.

Использование заявляемого изобретения позволяет использовать неокисленный нефтяной остаток и получать конечный продукт – угольный брикет на основе мелкодисперсных фракций бурого угля с высокими значениями прочности при сжатии.

Разработчик: ИПНГ СО РАН.

4.2.20. Связующая композиция для изготовления топливных брикетов

Композиция на основе гудрона содержит механоактивированный сапропель и может использоваться для брикетирования мелких фракций бурого угля.

Получение топливных брикетов с повышенными значениями прочности при сжатии на основе тяжелых нефтяных остатков после отгона бензинодизельмасляных дисциллятов с использованием активированных сапропелей для ускорения процессов окисления и улучшения адгезионной способности системы «уголь-связующее».

Готовая технология получения топливных брикетов на основе мелких фракций бурого угля с использованием механоактивированного сапропеля и тяжелых нефтяных остатков, полученных после отгона бензинодизельмасляных дисциллятов.

Разработчик: ИПНГ СО РАН.

4.2.21. Материал для детонаторов, инициируемых лазерным излучением

Разработана рецептура материала на основе тетранитропентаэритрита и наночастиц алюминия, обладающего относительно низким порогом инициирования импульсом неодимового лазера наносекундной длительности. Вместе с тем материал имеет низкую чувствительность к удару, в связи с этим, перспективен для применения в светодетонаторах вместо инициирующего взрывчатого вещества.

Результаты исследований могут быть использованы для разработки технических конструкций светодетонаторов технологических зарядов, с последующим применением в горнодобывающей, угольной, аэрокосмической и атомной промышленности.

Разработчик: ИГХМ СО РАН.

4.2.22. Сохранение и освоение техногенных месторождений Кольского горнопромышленного комплекса

Реализация проекта обеспечивает расширение минерально-сырьевой базы предприятий, получение дополнительных объемов и новых видов продукции, сокращение объемов складированных отходов, улучшение состояния природной среды.

В проекте разработаны:

- технология сохранения техногенных месторождений созданием биогеобарьера;
- технологии комплексного обогащения минерального сырья техногенного месторождения;
- ресурсосберегающая гравитационно-магнитная технология переработки техногенного минерального сырья;
- комбинированная флотационно-магнитная технология комплексного обогащения техногенного сырья;
- схемы обогащения отдельных видов техногенного минерального сырья на основе новых моделей аппаратов, интегрированных в компьютерную программу MODSIM;
- новые образцы обогатительного оборудования на основе оптимизации гидродинамических характеристик потоков с учетом выявленных закономерностей

движения гетерогенных фаз при разделении минеральных комплексов на базе CAD/CAM/CAE программных средств.

Технологии обеспечены технологическими регламентами на производство работ.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.2.23. Технологические решения по закреплению элементов уступов карьера при ведении открытых горных работ

Создание полимерного покрытия на откосах уступов карьера, поставленных в конечное положение, приводит к уменьшению степени химического выветривания поверхности рудовмещающих горных пород за счет снижения воздействия морозобойного растрескивания, агрессивного влияния среды и т.п.

Исследования дезинтеграции горных пород методом лазерной ультразвуковой эхоскопии показало: в среднем, для всех исследуемых образцов под полимерным покрытием снижение скорости распространения продольных волн не превышало 3%, для образцов без покрытия снижение скорости составило более 35%.

Удерживающая способность предохранительных берм уступов карьера, поставленных в конечное положение, определялась методом имитационного моделирования в системе Colorado Rocrfall Simulation Program (США). Оценка вероятности вылета камней, падающих с откоса, за пределы предохранительных берм, показала, что наличие дернины на предохранительных бермах двух сопряженных уступов обеспечивает удержание камней на 94%.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.2.24. Способ разработки вскрышных пород

Разработан способ вскрышных пород. Краткая характеристика основных технических параметров:

- мощность вскрышных пород до 25м,
- ширина экскаваторной заходки 40-50м,
- мощность породного прослоя 1-10м.

Способ разработки вскрышных пород может быть применен для открытой разработки сближенных угольных пластов месторождений криолитозоны. Способ готов к применению при выполнении предварительных расчетов для конкретных горно-геологических условий.

Способ позволяет осуществить выкладку породного прослоя в контур внутреннего отвала по бестранспортной технологии в условиях повторного смерзания взорванных многолетнемерзлых вскрышных пород.

Разработчик: ИГДС СО РАН.

4.2.25. Способ отсадки полезных ископаемых в магнитном поле

Сущность способа заключается в следующем: на уровне постели обычной отсадочной машины устанавливается специальная магнитная система, которая позволяет по мере накопления магнитных материалов образованию насыщенной магнитно-сфлюкулированной структуры. Благодаря формированию такой постели в процессе отсадки в камерный продукт переходит только часть тяжелой немагнитной фракции, в том числе золота. Такой способ обогащения позволяет объединить принципы гравитационного и магнитного способов обогащения в одном процессе или в одном аппарате.

Данный способ может быть рекомендован для выделения золота из шлиховых продуктов обогащения с высоким содержанием магнитных материалов. Внедрение данной технологии позволит существенное сокращение объема (до 3 раз) и увеличение качества золотосодержащего камерного концентрата до 1% и более.

Получен патент РФ №2416455.

Разработчик: ИГДС СО РАН.

4.2.26. Способ извлечения дисперсного золота из золотосодержащего высокоглинистого минерального сырья

Имеется действующая экспериментальная установка с иттербиевым источником непрерывного лазерного излучения с оптоволоконной линией - ЛС-06, с мощностью лазерного излучения от 10 Вт до 600 Вт. Изменение свойств золотосодержащих высокоглинистых песков с агломерированием ультрадисперсного золота установлено при интенсивности излучения от 200 Вт/см² до 1000 Вт/см²

Предложенный способ извлечения дисперсного золота из золотосодержащего высокоглинистого минерального сырья дает возможность доизвлечения труднообогатимого золота.

Применение процесса агломерации дисперсного, субмикронного и ультрадисперсного золота из высокоглинистых песков под действием лазерного излучения отличается от существующих гравитационных технологий высоким уровнем обогащения мелких, тонких, микронных частиц благородных металлов, позволяет вовлечь в промышленный оборот техногенные отходы и месторождения.

Разработчик: ИГД ДВО РАН.

4.2.27. Методика определения низких содержаний металлов платиновой группы (МПП) в углеродистых сульфидсодержащих образованиях

Разработанная оригинальная методика преданалитической подготовки проб на основе технологических процессов, включающая гравитационное обогащение с доводкой на феррогидростатическом сепараторе (ФГС) и пробирное концентрирование благородных металлов (БМ), позволяет определять низкие содержания и оценивать запасы МПП в золоторудных объектах, локализованных в углеродистых породах. Определение низких содержаний металлов платиновой группы (МПП) в углеродистых сульфидсодержащих образованиях для достоверной оценки запасов попутных МПП в золоторудных объектах.

Применение преданалитической подготовки проб на основе технологических процессов позволит: добиться попутного извлечения платиноидов в пределах 1-10 % от запасов Au; определить схему попутного извлечения МПП при переработке руды на ЗИФ.

При переработке руды на ЗИФ по схеме с попутным извлечением МПП на уровне 50%, дополнительный доход на 1г реализованного золота будет составлять 1 - 5%.

Разработчик: ДВГИ ДВО РАН.

4.2.28. Гидрофторидный метод извлечения благородных металлов из высокоуглеродистого сырья

Большее концентрирование золота достигается комбинацией сухого вскрытия золотосодержащей руды гидродифторидом аммония и гидрометаллургической переработки продукта. Такой прием позволяет перевести фториды алюминия и железа в растворимые фторометаллаты аммония и удалить их отмыванием. В этом случае все золото после растворения пробы концентрируется в нерастворимом осадке.

Разработана проектная документация для создания ресурсосберегающей технологической схемы утилизации высокоуглеродистого техногенного сырья.

«Сухое» вскрытие графитоносной золотосодержащей руды гидродифторидом аммония обеспечивает повышение концентрации извлекаемого металла в два раза. Использование приемов гидродифторидной переработки при вскрытии золотосодержащих графитоносных пород позволяет не только концентрировать золото, но и выделять сопутствующие полезные компоненты в виде широко используемых в химическом производстве продуктов, что будет способствовать максимально полному извлечению полезных компонентов и созданию ресурсосберегающей технологии переработки этого вида твердого минерального сырья.

Разработчик: ДВГИ ДВО РАН.

4.2.29. Технология флотационного извлечения золота при обогащении золотосодержащих глинистых песков

При обогащении золотосодержащих глинистых песков, включающем предварительную подготовку и последующее флотационное доизвлечение тонких зерен золота с введением бутилового ксантогената калия, вспенивателя Т-80 и реагента «ФУЗ», предварительную подготовку ведут посредством классификации по крупности глинистых песков с выделением мелкой фракции минералов. Последующее флотационное доизвлечение тонких зерен золота осуществляют введением в качестве активатора процесса гидрофобизации и сорбции ценного компонента предварительно модифицированного реагентом «ФУЗ» растительного сорбента, при этом в «ФУЗ» перед модификацией растительного сорбента добавляется гидроксид натрия, а бутиловый ксантогенат калия и вспениватель Т-80 вводят после введения модифицированного реагентом «ФУЗ» растительного сорбента.

Технология может быть использована при освоении высокоглинистых золотосодержащих руд и россыпей с повышенным содержанием мелкого и тонкого золота.

Разработчик: ИГД ДВО РАН.

4.2.30. Способ получения меди из окисленных или сульфидных руд и их концентратов

Технология позволяет извлекать медь из окисленных и сульфидных медных руд и их концентратов без тонкого помола (3-5 мм) при комнатной температуре за 8-10 часов с помощью морской воды и катализаторов. Чистота полученного продукта, меди металлической – 90-95%. Методика безэнергозатратна. При этом возникает разность потенциалов 0,62 вольта.

При извлечении по стандартной методике Cu (окисной или сульфидной) из руды чистота получаемого продукта составляет 75-80%. При получения Cu из руды по предлагаемой технологии чистота полученного продукта (Cu) 90-95%.

Получен Патент РФ № 2380437 «Способ получения меди из окисленных и сульфидных руд и их концентратов».

Разработчик: ИВиС ДВО РАН.

4.2.31. Производство цинка из цинксодержащей пыли электродуговых печей

Разработана технология переработки металлургических шламов с извлечением из них цинка и железа.

Завершена техническая подготовка опытно-промышленного эксперимента по переработке на Челябинском цинковом заводе техногенных отходов металлургического производства ОАО «Северсталь» в объёме 300 тонн с получением металлического цинка около 40 тонн.

Параллельно с опытно-промышленными работами были проведены исследования по оценке возможностей метода фильтрационного горения в части обогащения исходной электропечной пыли цинком. Данный метод позволяет существенно поднять эффективность процесса рециклинга цинксодержащих металлургических шламов.

Разработчик: ИМЕТ РАН.

4.2.32. Способ определения главной металлогенической специализации базитовых расслоенных массивов кристаллических щитов: малосульфидной платино-палладиевой (Pt-Pd) или сульфидной медно-никелевой (Cu-Ni)

Разработка используется для геолого-геохимического определения металлогенической специализации (на Pt-Pd, Cu-Ni-Co и другие геолого-промышленных

типы руд) базит-гипербазитовых расслоенных массивов кристаллических щитов при прогнозе и поисках в их пределах месторождений стратегических полезных ископаемых. Заявленный способ позволяет оперативно диагностировать и ранжировать базит-гипербазитовые массивы по главной металлогенической специализации на:

- перспективные для постановки геологоразведочных работ на малосульфидные Pt-Pd комплексные руды;
- перспективные для постановки геологоразведочных работ на сульфидные Cu-Ni-Co комплексные руды;
- не перспективные для постановки геологоразведочных работ на малосульфидные Pt-Pd комплексные руды и/или сульфидные Cu-Ni-Co комплексные руды (с вероятностью обнаружения других типов руд стратегических полезных ископаемых).

Применение заявленного метода позволяет значительно уменьшить объём и конкретизировать направления прогнозно-поисковых работ, как по площади, так и по количеству объектов, а также обосновать целесообразность постановки геологоразведочных работ с целью воспроизводства минерально-сырьевой базы (ВМСБ) Pt-Pd или/и Cu-Ni-Co руд.

Разработчик: ГИ КНЦ РАН.

4.2.33. Биогидрометаллургические технологии

Разработана двухстадийная биогидрометаллургическая технология извлечения цветных и благородных металлов из сульфидного сырья, основанная на разделении химической и биологической стадий окисления пирита. Химическая стадия проводится при температуре 70–80°C и осуществляется после предобработки пирита комплексом микроорганизмов, разрушающих кристаллические решетки субстрата.

В результате проведенных исследований определены лучшие технологические параметры процесса. При этом достигалось извлечение меди 82%.

В России 75% прогнозных ресурсов и 53% разведанных запасов золота сосредоточено в коренных неокисленных сульфидных рудах. Новая двухстадийная технология позволит в 5–7 раз увеличить скорость извлечения золота.

Разработчик: ИНМИ РАН.

4.2.34. Модель цифрового программно-аппаратного комплекса "ГеоДок (GeoDoc)"

Цифровой программно-аппаратный комплекс "ГеоДок (GeoDoc)" предназначен для замены традиционного горного компаса и позволяет обеспечить:

- дистанционное измерение, облегчить и существенно увеличить спектр измеряемых характеристик (в том числе все типы азимутальных параметров геологических структур);
- автоматическую каталогизацию на цифровых носителях;
- увеличение точности замеров, привязки и производительности документации в научной и производственной деятельности геологов и горняков.
- измерение и документирование пространственных характеристик и производимых вычислений: магнитного и истинного азимута в условиях сильных магнитных аномалий, угла наклона (падения), расстояния до объекта, дистанционное определение линейных параметров объекта, дистанционное измерение любых угловых и азимутальных характеристик в любой плоскости и проекции, абсолютных и условных координат точек наблюдений/замеров и т.д.

На основе системной интеграции существующих разработок цифровых измерительных приборов, мобильных вычислительных систем, разработанного оригинального программного обеспечения и алгоритмов специализированных

вычислений создана опытная модель прибора "Геомер" и проведен первый цикл тестовых полевых испытаний.

Разработчик: ГИ КНЦ РАН.

4.2.35. Методика инженерно-структурных и геомеханических исследований прибортового массива пород

Предлагаемая методика включает комплексное изучение физико-механических и геомеханических параметров, а также структурных неоднородностей (включая прослеживание наиболее крупных из них по простиранию и падению) вмещающей толщи.

Достигается повышение интенсивности, энерго- и ресурсоэффективности открытых горных работ при максимально устойчивых углах бортов глубоких карьеров, экономическая эффективность увеличивается за счёт существенного сокращения объёмов вскрыши (от 5-6% и более), а экологическое воздействие на окружающую среду снижается за счёт сохранения земель от размещения на них отвалов (экономия до 10% и более).

Разработчик: ГИ КНЦ РАН.

4.2.36. Способ определения структурных элементов и деталей геологического строения в цифровых моделях рельефа

Способ включает космическое зондирование и обработку полученных данных радарной съемки SRTM03 и SRTM30 Plus, дешифрирование исходного материала, выделение линейных и куполообразных структур посредством операций вычисления модуля первой производной по координате – модуля градиента рельефа и второй производной по координате на поверхности – лапласиана поверхности Гаусса, идентифицирующего объекты куполообразной формы.

Разработка готова к практическому применению и может быть использована при геологическом картировании и поиске полезных ископаемых в труднодоступных районах, а также для определения структурных элементов и деталей геологического строения в цифровых моделях рельефа.

Разработчик: ИТиГ ДВО РАН.

4.2.37. Измерительный комплекс для испытаний средств взрывания в полигонных и натуральных условиях

В измерительном комплексе реализован осциллографический метод, суть которого заключается в следующем. В стальной круглой болванке, изготовленной из особо прочной стали, на боковой поверхности выполнено отверстие, в котором закреплен пьезоакселерометр марки КД-35, выдерживающий ускорение до 10000g. С противоположной стороны болванки просверлен ряд сквозных отверстий для установки капсуля-детонатора. Волновод от КД отводится к установочной пластине и крепится к ней специальными зажимами. На пластине установлен датчик запуска марки КД-35. Длина волновода до датчика 4 м. К концу волновода подсоединяется взрывной прибор, обеспечивающий инициирование. По мере продвижения по волноводу фронта детонации на датчике запуска формируется сигнал, который подается на согласующий усилитель (СУ), затем на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и далее на персональный компьютер (ПК) со специальным программным обеспечением и измеритель временных интервалов "ИВИ-СВ". После срабатывания КД акселерометром фиксируется сигнал, который через СУ и АЦП записывается на второй канал измерителя. По первому вступлению сигналов оценивается время срабатывания КД. Погрешность измерения не более 0,1 мс. При испытании электродетонаторов запуск осуществляется от индукционной катушки.

Изготовлен опытный образец измерительного комплекса, который применяется на ОАО «Апатит» для входного контроля электрических и неэлектрических систем

инициирования. Имеется комплект технической документации на изготовление измерительной аппаратуры.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.2.38. Флотомашина пневматическая каскадная

Флотомашина предназначена для флотации крупнозернистого материала. Отличительной особенностью является наличие в ней нескольких аэрационных зон за счет установки диспергаторов в вертикальной и горизонтальной плоскостях на наклонном днище, выполненном в виде расположенных каскадно площадок. Для регулировки и поддержания уровня пульпы во флотомашине, транспортировки камерного продукта на последующие операции или его рециркуляции предусмотрен эрлифт.

Проведены промышленные испытания опытно-промышленного образца и внедрение в эксплуатацию в цикле очистки гравитационного лопаритового концентрата от примесей на ОФ «Карнасурт» ОАО «Ловозерский ГОК».

Использование флотомашин на ОФ ОАО «Ловозерский ГОК» позволило отказаться от применяемого ранее процесса флотогравитации с использованием гидроклассификаторов и концентрационных столов и снизить расход флотореагентов.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

4.2.39. Мариинскит, новый минерал бериллия, BeCr_2O_4

Мариинскит обнаружен на Малышевском редкометальном месторождении, Средний Урал, Россия.

Открытие является вкладом в фундаментальную науку, расширением представлений о минеральном царстве. Дополняет минералогию редкого элемента бериллия, такого важного элемента, как хром, дает новые данные по минералогии Изумрудных Копей Урала. Является вкладом в изучение фундаментальных проблем минерального разнообразия, парагенезисов минералов в земной коре, вопросов генетической минералогии. Демонстрирует мировой уровень применяемой в музее усовершенствованной методики анализа легких элементов, в частности бериллия, которая позволила обнаружить новый минерал в классическом, казалось бы, хорошо изученном месторождении.

Мариинскит утвержден Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации (КНМНК ММА) 1 сентября 2011 г. (ИМА № 2011-057), о чем авторам выдан сертификат. Эталонный образец хранится в Минмузее РАН.

Разработчик: Минмузей РАН.

4.2.40. Лаптевит-(Ce), новый минерал редких земель

Лаптевит-(Ce) найден на высокогорном щелочном массиве Дарай-Пиоз, Алайский хребет, Таджикистан.

Открытие пополняет международную минеральную базу данных, является вкладом в изучение фундаментальных проблем минерального разнообразия, парагенезисов минералов. Расширяет представление о минералогии интереснейших с точки зрения науки и практического использования щелочных массивов, в том числе рудоносных. Дополняет минералогию редких земель и соединений бора; является рудным. Минерал уже обнаружен в ряде месторождений, будучи типоморфным, и может использоваться для характеристики физико-химических условий минералообразования. Соединение весьма сложного состава и структуры было изучено с использованием усовершенствованных авторами методик анализа бериллия, бора из микронавесок методами атомно-абсорбционной спектроскопии и масс-спектрометрии с ИСП.

Лаптевит-(Ce) утвержден Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации (КНМНК ММА) 2

декабря 2011 г. (ИМА № 2011-081), о чем авторам выдан сертификат. Эталонный образец хранится в Минмузее РАН.

Разработчик: Минмузей РАН.

5. ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ

5.1. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии

5.1.1. Производства этилбензола методом алкилирования бензола этиленом с использованием перспективных наноструктурных катализаторов

Синтезированы 9 образцов наноструктурных катализаторов на основе цеолитов. Разработана методика испытания катализаторов на модельных смесях бензол-этилен.

На пилотной установке наработан опытный образец наноструктурного катализатора на основе цеолита Бета. Проведены испытания опытного образца наноструктурного катализатора Бета на стабильность на пилотной установке в режиме круглосуточной работы. В результате исследований катализатора Бета на стабильность значение средней конверсия этилена составило 97% мас.

Нарботана опытная партия продуктов реакции алкилирования бензола этиленом, проведено выделение этилбензола из продуктов реакции и исследование его физико-химических свойств. Разработан и апробирован в условиях опытно-пилотного цеха технологический процесс производства этилбензола методом алкилирования бензола этиленом с использованием наноструктурного катализатора.

Разработан реакторный блок, позволяющий проводить реакцию алкилирования бензола этиленом при повышенном «внутреннем» соотношении бензол/этилен в сырье на каждой секции и низком «внешнем» соотношении бензол/этилен.

Разработаны отдельные разделы технологического регламента для проектирования строительства промышленной установки производства этилбензола методом алкилирования бензола этиленом.

Разработчик: ИНХС РАН.

5.1.2. Ветеринарные наноструктурированные препараты нового поколения

Разработаны лекарственные формы нового наноструктурированного имплантируемого ветеринарного препарата ВЕТАМЕКС, содержащего в своем составе два активно действующего вещества: мелатонин и ксимедон. В качестве биразлагаемой полимерной основы использован полиэтилцианакрилат или интерполимерный комплекс полиметакриловой кислоты и полиэтиленгликоля. Препараты представляют собой имплантируемые под кожу животного таблетки цилиндрической формы массой $48 \pm 2,0$ мг, суммарное содержание активнодействующих веществ в каждом препарате не менее 15 мг. Размер нанопор составляет не более 70 нм. Время пролонгированного действия более 60 суток.

Опытные образцы препаратов прошли производственные испытания в ряде свиноводческих комплексах РТ. Препараты благотворно влияют на гематологические и биохимические показатели, нормализуют обменные процессы, обеспечивают 100% сохранность животных, способствуют приросту живой массы на 10-30% по сравнению с необработанными животными.

Производство препарата ВЕТАМЕКС планируется организовать в 2012-2013гг.

Разработчик: ИОФХ КазНЦ РАН.

5.1.3. Управляемый фитосинтез наночастиц металлов

Впервые биоинженерный подход использован в технологии «GreenSynthesisofMetalNanoparticles» (Фитосинтез наночастиц металлов). Экспрессия силикатеина в культуре *invitro* клеток растений дает критически важный феномен уменьшения размеров наночастиц металлов. Размеры наночастиц серебра снизились со 100-300 нм до 20-40 нм. Эффективность восстановления ионов серебра до металлического

серебра увеличилась более чем в три раза. Разработан продукт: «Взвесь наночастиц серебра размером 20-40 нм и концентрацией 1 г/л во флаконах 100 мл».

Разработчик: БПИ ДВО РАН.

5.2. Технологии наноустройств и микросистемной техники

5.2.1. Проекционный нанолитограф с рабочей длиной волны 13,5 нм и расчетным разрешением 30 нм

На основе фундаментальных исследований в области нанотехнологий создан стенд проекционной нанолитографии с длиной волны $\lambda = 13,5$ нм и проектным разрешением 30 нм. Получены образцы наноструктур. Создание стенда в дальнейшем позволит разрабатывать и производить современное литографическое оборудование, которое в ближайшие годы станет основным при производстве чипов с топологическими нормами 22-8 нм, изготавливать оптические системы сверхвысокого пространственного разрешения для астрономии и микроскопии коротковолнового диапазона.

Разработка готова к опытно-промышленному освоению на промышленных предприятиях Росатома и других организаций.

Разработчики: ИФМ РАН, ИСПАН, ФТИ РАН.

5.2.2. Унифицированные высокочувствительные матричные инфракрасные фотоприемные устройства на основе наногетероструктур узкозонных ртутьсодержащих соединений A^2B^6

Разработана технология и создана техническая база производства унифицированных модулей высокочувствительных ИК ФПУ для перспективных тепловизионных систем на основе охлаждаемых до криогенных температур матричных фотодиодных ИК ФП. Фотодиодные матричные ИК ФП изготавливаются на основе наногетероэпитаксиальных структур теллуридов кадмия-ртути, выращиваемых методом молекулярно-лучевой эпитаксии (НГЭС КРТ МЛЭ). ИК ФПУ представляет собой ИК ФП, смонтированный в вакуумном криостатизируемом корпусе, сопряженном с микрокриогенной системой охлаждения. ФПУ комплектуется модулем электронной обработки.

Двухмерные матричные ИК ФП для смотрящих ИК ФПУ различных форматов (до мегапиксельных), обеспечивают регистрацию ИК-излучения в широком спектральном диапазоне (1-3 мкм, 3-5 мкм, 8-14 мкм и более 20 мкм) с высоким температурным разрешением (от единиц мК до 20-30 мК) и распознаванием тепловых объектов. Разработана технология и создана уникальная отечественная технологическая база для производства НГЭС КРТ МЛЭ.

Разработчик: ИФП СО РАН, Филиал ИФП СО РАН КТИПМ.

5.2.3. Новый класс энергосберегающих силовых полупроводниковых ключей – интегральных тиристорных модулей с полевым управлением

Создан отечественный аналог IGBT — интегральный тиристор (ИТ). Элементарными ячейками его чипа являются микротиристоры, которые управляются одним внешним полевым транзистором. Разработаны чип управляющего транзистора, а также чип ультрабыстрого диода с «мягким» восстановлением, включаемый встречно-параллельно ИТ в силовом модуле. Динамические характеристики ИТ соответствуют параметрам IGBT ведущих фирм мира, а статические потери в 1.5–2 раза меньше.

Разработка готова для практических применений на технологических линиях с топологическим разрешением 1.5–2 мкм. Изготовлены опытные образцы силового модуля с полевым управлением на ток 600 А и напряжение 4.5 кВ.

Разработчик: ФТИ РАН.

5.2.4. Автоматизированная установка для выращивания монокристаллов карбида кремния диаметром до 3 дюймов

Автоматизированная установка для выращивания монокристаллов карбида кремния диаметром до 3 дюймов предназначена для выращивания монокристаллов карбида кремния (SiC) электронного качества, которые используются для изготовления эпитаксиальных подложек для мощных серых светодиодов, а также силовых полупроводниковых приборов. Индукционный нагрев осуществляется с помощью высокостабильного транзисторного генератора мощностью до 100 кВт. В качестве генератора применяется водно-охлаждаемый транзисторный преобразователь частоты (IGBT) с максимальной мощностью 100 кВт и настраиваемой частотой 5-20 кГц.

Стойка управления и контроля процессом осуществляет автоматическое управление технологическим процессом получения кристалла.

Управление и контроль всеми процессами осуществляются с помощью промышленного компьютера с жидкокристаллическим дисплеем. Система автоматического управления процессом роста обеспечивает возможность задания программы автоматического функционирования оборудования на всех стадиях технологического процесса.

Программный модуль сбора-обработки технологических данных и данных после ростового анализа структуры кристалла позволяет эффективно оптимизировать технологический процесс.

Освоено серийное производство.

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

5.2.5. Автоматизированная установка для выращивания профилированных монокристаллов сапфира «НИКА-Профиль»

Установка НИКА-ПРОФИЛЬ предназначена для промышленного производства монокристаллов профилированного сапфира.

Установка позволяет выращивать кристаллы массой до 7 кг, шириной до 250 мм и длиной до 850 мм из тиглей диаметром до 220 мм. Индукционный нагрев осуществляется с помощью высокостабильного транзисторного генератора мощностью до 100 кВт. Установка может комплектоваться прецизионной системой резистивного нагрева номинальной мощностью 120 кВт. Система автоматического управления процессом роста обеспечивает возможность сквозной автоматизации процесса с автоматическим затравливанием.

Освоено серийное производство.

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

5.2.6. Автоматизированное оборудование для выращивания монокристаллов сапфира весом до 70 кг «НИКА М-60»

Автоматизированное оборудование для выращивания монокристаллов сапфира (корунда) методом Киропулоса (Мусатова) весом до 70 кг предназначена для серийного выращивания монокристаллов искусственного сапфира, которые используются для производства эпитаксиальных подложек для светодиодов (LEDиHBLED), оптических элементов, защитных экранов, иллюминаторов, а также для других применений в науке и технике.

Отличительной особенностью установки являются прямое высокоточное взвешивание кристалла, прецизионное управление мощностью нагревателя, измерение и контроль массовой скорости кристаллизации, измерение теплотерь через конструкционные элементы кристаллизатора и использование этих данных для оптимизации процесса кристаллизации, а также системы видеонаблюдения и измерения температуры начальной стадии процесса выращивания кристалла.

Освоено серийное производство.
Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

5.2.7. Технологический комплекс для лазерного напыления и текстурирования тонких пленок

Многоцелевой технологический комплекс предназначен для производства тонких пленок и структур пониженной размерности методами импульсного лазерного напыления (ИЛН) и лазерного текстурирования.

Метод ИЛН позволяет получать слои нанометрового диапазона с прецизионной точностью ($\leq 0,5$ нм), а также реализовать бескапельный процесс осаждения пленок из легкоплавких материалов (Sn, In, Zn и др.). Дополнительные диагностические узлы (дифракция быстрых электронов, оптический спектрометр, зонд Ленгмюра и др.) обеспечивают контроль послойного роста эпитаксиальных пленок, состава напыляемого материала и оптимизацию процесса напыления

В настоящее время действуют 4 экспериментальных стенда.

Модульность конструкции установки позволяет проводить различные технологические операции в одной вакуумной камере (ИЛН, текстурирование поверхности, лазерный отжиг и др.

Разработчик: ИПЛИТ РАН.

5.2.8. Наноматериалы и наносистемы для суперконденсаторов с псевдоемкостью на основе графена и других углеродных материалов

Разработан метод синтеза графена. Графен обладает максимально возможной удельной поверхностью около $3000 \text{ м}^2/\text{г}$. Использование разработанного графена в качестве электродного материала позволило создать прототип суперконденсатора, обладающего величиной ключевого для суперконденсаторов параметра – плотности энергии – $17,5 \text{ Вт-ч/кг}$. Эта величина в 3,5 раза больше, чем у суперконденсаторов, выпускаемых в настоящее время одним из мировых лидеров в этой области – фирмой Maxwell Technologies.

Разработан метод получения полиэлектролита, который используется в качестве твердого электролита в суперконденсаторе.

Создан прототип – действующая модель суперконденсатора.

Разработчик: ИБХФ РАН.

5.2.9. Материал для формирования прозрачных электродов на основе нанокристаллических слоев ZnO в индустрии ЖК дисплеев

Разработаны и синтезированы керамические материалы на основе оксида цинка для формирования прозрачных электродов для систем отображения информации, солнечных панелей, энергосберегающих low-E покрытий оконного стекла и антистатических покрытий для аэрокосмической отрасли.

Разработаны металлокерамические мишени на основе оксида цинка с заданным отклонением от стехиометрии, обеспечивающие высокие проводимости и высокое структурное совершенство слоев.

Магнетронное распыление мишеней на основе разработанных материалов показало:

- удельное сопротивление $3 \times 10^{-4} \text{ Ом} \cdot \text{см}$
- оптическое пропускание 90% ($\lambda = 450 \div 650$), нм
- плотности мишеней для распыления не ниже 99%

Создан номенклатурный ряд мишеней на основе легированных слоев ZnO для магнетронного синтеза прозрачных электродов различного назначения.

Разработчик: ИФ ДНЦ РАН.

5.2.10. Технология гетерофазной эпитаксии нанослоев карбида кремния на кремнии и производство на их основе широкозонных полупроводниковых гетероструктур

Реализован экспериментально новый метод гетероэпитаксии нанокарбида кремния (SiC) на кремнии (Si) за счет формирования ансамбля дилатационных диполей. Рост слоя SiC (100-200 нм) на Si(111) происходит за счёт химической реакции между монокристаллическим Si и газообразным оксидом углерода (CO).

На полученных слоях SiC на Si были выращены низкодефектные толстые слои (толщиной порядка 0,5 - 10 мкм) SiC, ZnO, AlN и GaN.

Разработчик: ИМПАШ РАН.

5.3. Технологии получения и обработки конструкционных и функциональных наноматериалов

5.3.1. Новый углеродный наноматериал – однослойные углеродные нанотрубки (ОСУНТ)

Разработан комплект оборудования и технологический регламент для опытно-промышленного производства однослойных углеродных нанотрубок (ОСУНТ) по электродуговой технологии.

Организовано производство базового типа ОСУНТ-продукта высокой чистоты с содержанием однослойных углеродных нанотрубок более 90 масс.%. Технологический модуль первой очереди рассчитан на производство до 2-3 г/день ОСУНТ-продукта данного типа. Себестоимость продукта в несколько раз ниже мировых цен на материал такого же качества и составляет ~ \$100 за 1 г.

Разработаны технология и оборудование для производства карбоксилированных однослойных углеродных нанотрубок (к-ОСУНТ) и фторированных однослойных углеродных нанотрубок (F-ОСУНТ) с целью использования их в производстве наномодификаторов для полимерных связующих.

Разработчики: ИПХФ РАН, ИВС РАН, ИФХЭ РАН.

5.3.2. Бинарная препреговая технология для изготовления высокопрочных полимерных композиционных материалов

Разработана технология изготовления полуфабрикатов – препрегов на основе стекло-, органо- и углеволоконистых тканых материалов в виде полотен и лент – для изготовления полимерных композиционных материалов (ПКМ). Эпоксидная смола и отвердитель наносятся на разные полотна/ленты, которые хранятся и транспортируются в виде рулонов отдельно друг от друга (метод отдельного нанесения компонентов). Эти препреги обладают практически неограниченной жизнеспособностью (не менее 3 лет).

Разработанная бинарная технология позволяет улучшить ряд эксплуатационных характеристик изделий из ПКМ, в том числе трещиностойкость, ударопрочность, вязкость разрушения, на 15-20 % с сохранением прочностных показателей.

Бинарная препреговая технология апробирована в ведущих машиностроительных институтах: ВИАМ, ВНИИСталь, НПО «РИТМ», «Машиностроитель» г. Пермь, а также на Сафоновском заводе «Стеклопластик».

Разработчик: ИПХФ РАН.

5.3.3. Технология производства фторсодержащих теломеров

Разработан радиационно-химический метод получения растворов фторсодержащих теломеров на основе тетрафторэтилена (ТФЭ). Растворы теломеров ТФЭ могут применяться для пропитки тканей, дерева, асбеста и др., для создания тонких уникальных

защитных покрытий на развитых поверхностях (силикагели, песок), деталях сложной конфигурации. Разработаны технологии производства низкомолекулярных фторсодержащих соединений (теломеров и полимеров).

Синтезированы новые растворы фторсодержащих теломеров на основе ТФЭ с различными функциональными концевыми группами (C_4H_9 , C_4H_8Cl , CH_2Cl , $CHCl_2$, Cl , H , CH_3 , $COCH_3$, CH_2COCH_3 и др) и регулируемой длиной тетрафторэтиленового блока n.

Разработана оригинальная методика нанесения растворов полученных теломеров на ткани для придания им сверхгидрофобных свойств, проведены испытания стойкости покрытия модифицированной ткани к эксплуатационным воздействиям.

Разработчик: ИХР РАН, ИМЕТ РАН, ИХ ДВО РАН.

5.3.4. Создание серии продуктов на основе транс-полиизопрена (ТПИ)

Проведена серия экспериментов по суспензионной полимеризации изопрена на титан-магниевого нанокатализаторах (ТМНК). Нарботаны необходимые количества катализаторов.

Получены четыре марки ТПИ, различных по микроструктуре и молекулярным массам. Создана пилотная установка для полимеризации изопрена на ТМНК, наработаны опытные партии ТПИ каждой марки.

Процесс синтеза ТПИ одностадийный и протекает на оригинальных ТМНК – наноразмерных титан-магниевого катализаторах. Выход ТПИ в полимеризационно чистых условиях достигает 20 кг/г Ti. Процесс получения ТПИ протекает в мягких условиях (температура 30°C, давление атмосферное или превышает таковое на 0,5 бар) в алифатических растворителях.

Разработчик: ИНХС РАН.

5.3.5. Технология тканевых наносорбентов для непрерывного улавливания вредных летучих веществ из промышленных выбросов в атмосферу и их превращения в полезные продукты

Создана ткань для адсорбционно электрохимического улавливания паров кислот брома и иода, оксидов серы, азота и углерода с их превращением в соли. Разработан метод получения полотен длиной от 10 – 50 м и шириной 10 – 15 см, создан макет установки для наработки до 10 полотен в смену за рабочий день. Созданы образцы сборных фильтров и их комплектующие и проведены их испытания.

Разработчик: ИФХЭ РАН.

5.3.6. Модифицированные полипропиленовые волокнистые материалы

Осуществлена производственная апробация нового способа модифицирования полипропиленовых волокнистых материалов посредством иммобилизации в них нано- и ультрадисперсных частиц политетрафторэтилена (ПТФЭ). Модификация была проведена при изготовлении полипропиленовых штапельных волокон, предназначенных для производства нетканого материала – полипропиленового иглопробивного геотекстильного полотна торговой марки «ГронТ». Установлено, что модифицированные волокна обладают лучшими эксплуатационными характеристиками и приобретают прочность, превышающую прочность ходовых волокон.

В производственных условиях проведены расширенные испытания способа модифицирования нетканого термоскрепленного полипропиленового полотна типа «Спанбонд». С использованием нано- и тонкодисперсного ПТФЭ было наработано 82,5 тонны спанбонда разных плотностей. Установлено, что при получении нетканого материала высокой плотности его разрывная нагрузка увеличивается как по длине, так и по ширине.

Разработчик: ИХР РАН.

5.3.7. Сапфировые пластины со сверхгладкой поверхностью

Разработана технология формирования на поверхности сапфировых пластин со сверхгладкой поверхностью наноразмерных террасно-ступенчатых структур. Предлагаемый подход (самоорганизация поверхностных атомов кристалла и атомов металлической пленки при термической обработке) позволяет получать упорядоченные ансамбли металлических наночастиц на поверхностях кристаллических пластин площадью до десятка см².

Указанные наноструктуры отличает высокая степень регулярности, что позволило использовать их в качестве тестовых образцов для калибровки атомно-силовых микроскопов (АСМ) по высоте. Высота ступеней этих структур дискретна и может составлять 0.22 ± 0.01 и 0.43 ± 0.02 нм - 1/6 и 1/3 параметра элементарной ячейки $c=1.300$ нм кристалла сапфира, соответственно. Также наноструктуры на поверхности сапфировых пластин использованы для формирования упорядоченных ансамблей наночастиц и нанопроводов золота

Разработчик: ИК РАН.

5.3.8. Нано структурированные пеногипсовые материалы

Разработана технология получения пеногипса, отличающегося высокими прочностными характеристиками при использовании низких концентраций армирующего модификатора (непредельного карбинола) за счет формирования «зародышевых» центров, агрегатов, состоящих из олигомерных ненасыщенных карбинолов и молекул гипса, которые при определенных условиях сшиваются с образованием трехмерной молекулярной сетки – армирующего молекулярного каркаса. Результатом этого процесса, является создание легкого материала пеногипса.

Разработчик: ИОФХ КазНЦ РАН

5.3.9. Остеопластические гибридные композиционные материалы

Оптимизирован состав и технология гибридного композиционного материала. Состав материала: пеноструктура на основе биополимера – высокомолекулярный хитозан, армированный наноструктурированным гранулятом на основе трехкальциевого фосфата.

Материал предназначен для постоянной имплантации в костный дефект. После заполнения костных полостей материал биodeградирует и замещается естественной костной тканью.

Создан технологический регламент на опытное производство материала, разработаны методы контроля с целью стандартизации, установлен метод стерилизации.

Выпущена лабораторная партия продукции. Проведены доклинические испытания лабораторной партии.

Подготовлен проект документации, необходимый для регистрации изделия медицинского назначения, включая технические и токсикологические испытания в организациях, уполномоченных Росздравнадзором РФ.

Разработчик: ИМЕТ РАН.

5.3.10. Технология лазерной сварки

Повышение технологической прочности шва при лазерной сварке может быть достигнуто за счет резкого увеличения дисперсности структуры и химической однородности сварного соединения. Это реализовано введением модифицирующих присадок в сварочную ванну, например, в виде активированных частиц нанопорошка, из различных металлов или их химических соединений (модифицирование расплава).

Применение нанопорошка при лазерной сварки титановых сплавов позволило относительное удлинение повысить в 2 - 4,9 раза, предел прочности в 1,23 -1.35 раз, а предел текучести в 1,8 – 2,0 раза. Была достигнута прочность сплава ВТ 20, сравнимая (92%) с прочностью основного материала (1050 МПа). В 2.5 раза увеличилась усталостная

прочность сварного шва по сравнению с традиционным методом сварки. Применение предлагаемого метода лазерной сварки позволит существенно (в 1.5-2 раза) снизить стоимость корпуса самолета.

Разработчик: ИТПМ СО РАН.

5.3.11. Лазерно-плазменные нанотехнологии

Создана уникальная лазерно-плазменная установка, с применением которой, разработан основы ряда высокопроизводительных лазерно-плазменных нанотехнологий:

- методов наноструктурной износостойкой модификации поверхности металлов и сплавов, синтеза защитных (износо/коррозионно устойчивых) и функциональных (сверхтвердых, ударопрочных, эмитирующих) покрытий на металлах.
- плазмохимического синтеза наночастиц оксидов металлов для актуальных применений в промышленности.
- экспериментально и теоретически показана перспективность разработки ряда мобильных систем специального назначения, а также лазерно-плазменных кинетических и геофизических систем.

Ряд разработок (упрочнение поверхности металлов и сплавов, синтез углеродных структур и др.) готов к проведению ОКР и ОТР промышленных образцов и технологий.

Разработчики: ИЛФ СО РАН, ИНХ СО РАН, ИХКГ СО РАН.

5.3.12. Новое поколение углеродных наноструктурированных материалов конструкционного и функционального назначения

Разработаны научные основы технологии получения углеродного волокна - керна для карбидокремниевых волокон - армирующего наполнителя нового поколения металло-матричных композитов.

Созданы способы, определены условия формования, термоокислительной поликонденсации, термохимических превращений матрицы пекового волокна при карбонизации, обеспечивающие получение калиброванного по диаметру и электросопротивлению непрерывного углеродного моноволокна (УМВ), соответствующего требованиям к керну для нанесения карбида кремния.

На углеродном моноволокне получено карбидокремниевое волокно с прочностью около 1,5ГПа.

Разработаны технологическая документация и технические условия на УМВ. С 2012 года запланировано создание опытной линии получения керна.

Разработчик ИХТТМ СО РАН.

5.3.13. Наноразмерные переходные металлы для разработки новых материалов электроники и электротехники

Разработаны модели получения наноразмерных частиц (НРЧ) металлов при окислительно-восстановительных реакциях в растворах. Разработаны способы и условия подавления процессов окисления и агрегирования НРЧ металлов поверхностной пассивацией и действием на них физических полей. Определены оптимальные способы и режимы получения НРЧ с заданными свойствами. Разработаны регламенты получения НРЧ переходных металлов в укрупненных масштабах с заданными дисперсностью, степенью очистки и другими свойствами.

Разработаны способы и условия синтеза взаимных многокомпонентных систем НРЧ металлов, в том числе перспективных практически (Fe-Ni, Fe-Co, Ni-Co) с достижением высокого уровня свойств магнитомягких систем (намагниченность насыщения не менее 220 етл/г, насыщение в полях не более 5 – 7 кЭ. Разработаны методы синтеза многокомпонентных систем, содержащих наночастицы переходных и благородных металлов. Разработаны методы синтеза новых функциональных материалов на основе гибридных металлополимерных нанокомпозитов.

Изучены в качестве электропроводящих материалов композиты, содержащие монодисперсные наночастицы переходных металлов (Cu, Ni, Pd, Co, Fe) в полимерных матрицах.

Разработаны регламенты получения укрупненных партий (до 50 кг) наноразмерных многокомпонентных переходных металлов подгруппы железа.

Разработчик: ИУХМ СО РАН.

5.3.14. Легкие конструкционные сплавы с высокой удельной прочностью на основе магния, легированные редкоземельными элементами

Разработаны ряд магниевых сплавов, содержащих редкоземельные металлы. К числу этих сплавов относится высокопрочный деформируемый магниевый сплав ИМВ7-1 системы магний-иттрий-гадолиний-цирконий для производства изделий путем прессования иковки с высоким пределом прочности при комнатной температуре и повышенных температурах до 300°C, а также отличающийся высокой прочностью магниевый сплав ИМВ11 системы магний-иттрий-лантан-цинк-цирконий для производства листов путем прокатки.

Производство сплавов ИМВ7-1, ИМВ11 и ряд других предлагаемых магниевых сплавов с редкоземельными металлами опробовано в промышленных условиях.

Разработчик: ИМЕТ РАН.

5.3.15. Биомедицинский композиционный материал

Разработан биомедицинский композиционный материал на основе наноструктурного сплава с памятью формы TiNi с поверхностным защитным слоем из биосовместимого полимера толщиной от 50 до 100 мкм. Разработана технология изготовления медицинских изделий типа «стент» из единой нити по специальной геометрии плетения, которая позволяет обеспечивать полноту обратимой деформации эффекта памяти формы.

Проведено 16 эндоваскулярных операций с использованием данных материалов.

Разработчик: ИМЕТ РАН.

5.3.16. Экономнолегированная и ультрапрочная сталь и технология производства из нее листов, поковок и труб

Разработан состав ультрапрочной конструкционной стали с пределом прочности 2400 МПа. Разработана технология изготовления поковок из ультрапрочных конструкционных сталей с карбидным упрочнением.

Отработаны технологии изготовления поковок – штанг, прутков, горячекатаного листа и сварочной проволоки в условиях промышленного производства ОАО Металлургического завода «Электросталь».

Разработчик: ИМЕТ РАН.

5.3.17. Высокодисперсные сверхтугоплавкие карбиды, включая одномерные нановолокна, как компоненты сверхвысокотемпературных материалов и покрытий

Разработаны унифицированные методы получения высокодисперсных сверхтугоплавких карбидов металлов в наноструктурированном состоянии на поверхности и в объеме высокотемпературных композиционных материалов. Целевые сверхтугоплавкие карбиды металлов могут быть получены в виде индивидуальных порошков, покрытий и матриц в объеме конструкционных материалов.

Разработанные лабораторные методы получения сверхтугоплавких карбидов, в том числе в качестве матрицы композиционных материалов на базе пористых карбидокремниевых каркасов, позволяют в результате масштабирования организовать

выпуск экспериментальной партии порошков карбидов и материалов SiC/MC, где М – Si, Ti, Zr, Hf, Ta (а также смешанные составы).

Разработчик: ИОНХ РАН.

5.3.18. Технология холодного газодинамического напыления (ХГН)

Создана обобщенная теория взаимодействия высокоскоростных гетерогенных потоков с преградой, учитывающая наличие эрозионно-адгезионного перехода, управляемого не только путем изменения фазового состояния, но и составом, скоростью и температурой частиц.

Разработаны различные технологии ХГН и оборудование, в том числе:

- стационарная и мобильная установка (пистолетного типа) нанесения порошковых покрытий методом ХГН;
- технологический процесс, нанесения на рабочую поверхность кабельного наконечника тонкого (0,05 - 0,2 мм) слоя меди, никеля, цинка методом ХГН;
- технологический процесс, нанесения на рабочую поверхность скользящих токоъемников методом ХГН покрытия из медь-полимерного композита;
- технологический процесс, позволяющий наносить методом ХГН покрытие из нанокompозита «диборид титана – медь».

Разработчик: ИТПМ СО РАН.

5.3.19. Многофункциональные наноструктурированные композиционные покрытия на металлах и сплавах методом плазменного электролитического оксидирования (ПЭО)

Разработана технология формирования композиционных металлооксидных гетероструктур, содержащих в своем составе наноразмерные материалы и имеющих высокие значения микротвердости (до 21 ГПа), обладающих высокими антикоррозионными свойствами (снижение токов коррозии на 4–5 порядков), антинакипными свойствами (уменьшение накипиобразования на 10-80%), биоактивными свойствами (ускоряющими рост костной ткани на поверхности имплантата в несколько раз) в сравнении с незащищенной поверхностью.

Для формирования композиционных покрытий сложного состава использованы неорганические наноструктурные порошки на основе вольфрама, карбида вольфрама и оксида алюминия, и органические наноматериалы на основе ультрадисперсного политетрафторэтилена и его олигомерных фракций.

Разработчик: ИХ ДВО РАН.

5.3.20. Дифракционная оптика для формирования волновых фронтов и контроля асферических поверхностей с нанометровой точностью

Разработаны новые технологии синтеза 3D микро- и нанорельефа ДОЭ. Это позволило создать ряд новых оптических элементов.

Разработаны физические основы оценки волновых полей, генерируемых ДОЭ, а также методы расчета и изготовления ДОЭ для коррекции волновых фронтов асферических систем. Разработаны методы внутрирезонаторной коррекции модового состава лазеров.

Разрабатываемая технология прямой лазерной записи в полярной системе координат будет обеспечивать производство крупногабаритных ДОЭ с произвольной топологией и диаметром 250-300 мм и с перспективой до 1 м. При этом технология будет обеспечивать формирование как бинарного, так кусочно-непрерывного микрорельефа, обеспечивающего высокую дифракционную эффективность - до 90-95%. Лучевая стойкость оптической системы на основе ДОЭ будет обеспечена на уровне не менее 2-10 Дж/см² при длительности лазерных импульсов менее 10 нс.

Разработчик - ИАиЭ СО РАН, ИСОИ РАН.

5.3.21. Нанокompозитный материал для термо- и хемостойких покрытий и планарных слоев с высокой диэлектрической проницаемостью

Нанокompозитный материал на основе полигидроксиамида и сегнетоэлектрического нанопорошка марки ЦТСНВ-1: $\text{Pb}_{0,81}\text{Sr}_{0,04}\cdot\text{Na}_{0,075}\text{Bi}_{0,075}(\text{Zr}_{0,58}\text{Ti}_{0,42})\text{O}_3$ предназначен для формирования адгезионно прочных, гидрофобных, термо- и хемостойких покрытий и планарных слоев с высокой диэлектрической проницаемостью. Нанокompозитный материал позволяет получать пленки толщиной 3-15 мкм с диэлектрической проницаемостью $\epsilon \cong 200$, и значениями $\text{tg}\delta$ в пределах 0.04-0.08, обладающие хорошей адгезией к различным, в том числе и токопроводящим подложкам. После термической обработки при 350°C пленки способны выдержать 450°C в инертной атмосфере или 400°C на воздухе (потери веса не превышают 5%). Они становятся стойкими к воздействию влаги, органических растворителей, а также агрессивных неорганических сред: кислот (кроме концентрированной азотной кислоты) и щелочей.

Изготовлены опытные образцы

Разработчик: ИВС РАН.

5.3.22. Резиновая смесь, модифицированная композицией сверхвысокомолекулярного полиэтилена и наношпинели магния

Изобретен способ изготовления резины с высокими износо- и морозостойкими свойствами на основе бутадиен-нитрильного каучука (БНКС-18) с композицией сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) и наношпинели магния.

Материалы обладают эффектом самосмазывания и имеют износостойкость в 720-1000 раз выше, чем у исходного политетрафторэтилена, что позволяет их использовать при изготовлении деталей металлополимерных узлов трения машин различных видов техники, в том числе в криогенной технике.

Разработчик: ИПНГ СО РАН.

5.3.23. Композитные материалы различного функционального назначения

Получены новые композитные материалы на основе вермикулита Ковдорского месторождения прямым взаимодействием поверхностно активных наноразмерных и субмикронных минеральных частиц диоксида титана с поверхностью слоистых алюмосиликатов.

Получение сорбентов с заданными свойствами, ориентированных на определенные классы загрязняющих веществ, позволит разрабатывать новые методы очистки технологических и сточных вод с уменьшением отходов, подлежащих утилизации.

Разработчик: ГоИ КНЦ РАН.

5.4. Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств

5.4.1. Диагностический комплекс для контроля излучения EUV источника, применяемого в нано литографических технологиях

Разработан диагностический комплекс, включающий в себя спектрометр и камеру-обскуру с регистратором на базе микроканальной пластины (МКП). Разработаны конструкции регистраторов, в которых используются МКП диаметром 56 мм, 46 мм и 32 мм.

Кабельный генератор с электронной системой управления позволяет формировать отпирающие импульсы с длительностями 5, 10 и 20 нсек. ВУФ спектрометр скользящего падения оборудован специальной системой МКП регистратора с отдельной подачей напряжения собственно на микроканальную пластину и на люминесцентный экран.

Изготовленные узлы диагностического комплекса испытаны на установках по получению разрядной и лазерной плазмы.

Конечный продукт представляет собой набор узлов, каждый из которых является самостоятельным устройством. Этими узлами являются: различные варианты камеры – регистратора на базе микроканальной пластины, спектрограф скользящего падения (возможен также off-Rowland вариант) с возможностью регистрации спектра с помощью МКП, а также генератор отпирающих импульсов, необходимых для работы МКП-регистратора в любой конфигурации.

Разработчик: ИСАН

5.4.2. Методы оценки биологического действия препаратов нанотехнологической индустрии и их биобезопасности

Разработанный комплекс методов учитывает особенности действия наночастиц на живые организмы, приоритетных органов-мишеней и характера зависимостей «доза-эффект». Предлагаемый комплекс методов исключает необходимость индивидуального тестирования каждого нового технологического препарата наноиндустрии и при оценке допустимого содержания наноматериалов оперирует его характеристиками, определяющими биологическое действие.

Разработка представляет собой комплекс аналитических методов и алгоритмов принятия решений, включая как оригинальные, так и разработанные ранее методики. Разработанные методы оформлены в виде утвержденных Роспотребнадзором Методических указаний и Методических рекомендаций.

Разработчики: Центр «Биоинженерия» РАН, ИНБИ РАН.

5.4.3. Способ определения прочностных свойств покрытий, включая нанопокртия

Разработан в двумерной постановке эффективный способ определения механических характеристик тонких покрытий в системе «подложка-покрытие», включая нанопокртия.

Способ базируется на раздельном экспериментальном исследовании деформирования подложки и системы «подложка-покрытие» и теоретической обработке полученных результатов пакетом программ, разработанных на основе нелинейной теории оболочек.

Подход позволяет определять приведенные механические характеристики сложных двумерных композиционных структур, а также оценить механические характеристики покрытий, включая нанопокртия.

Разработчик: ИММ КазНЦ РАН.

5.4.4. Крепежные элементы и способ лечения дефектных областей конструкций

Для лечения дефектных областей предложен способ и разработаны два типа крепежных элементов из материала с «эффектом памяти формы», создающие стягивающие усилия при срабатывании, при этом обеспечивается поперечная жесткость в области дефекта благодаря форме крепежного элемента.

Разработчик: ИММ КазНЦ РАН.

6. НАУКА О ЖИЗНИ

6.1. Технологии биоинженерии

6.1.1. Производство разлагаемых биопластиков и изделий нового поколения для медицины и экологии

Разработана и реализована технология микробиологического получения биосовместимых и полностью резорбируемых в биологических средах полиэфиров (полигидроксиалканоатов (ПГА)) различного состава.

Разработано семейство резорбируемых полимерных изделий биомедицинского назначения в виде шовных нитей, гибких пленок и мембран, микрокапсул и микрочастиц, плотных и пористых трехмерных матриц, в том числе из гибридного композита полимера с гидроксиапатитом и дополнительно нагруженных биологически активными веществами и функционирующими клетками. В соответствии со стандартами ГОСТ Р ИСО 10 993-99 проведены доклинические исследования, доказавшие биосовместимость полимерных изделий на уровне клеток, тканей и организма и соответствие требованиям, предъявляемым к материалам и изделиям медицинского назначения, включая контакт с кровью.

Разработаны и исследованы специализированные изделия из ПГА в виде самостоятельных эндопротезов, предназначенных для реконструктивной медицины. Разработана и готова к внедрению технология повышения биосовместимости сосудистых эндопротезов за счет модификации поверхности полимерным покрытием, несущим антипролиферативный препарат (на базе первого отечественного внутрисосудистого саморасширяющегося стента «Алекс»). В доклинических и локальных клинических исследованиях показана эффективность применения разработанных полимерных эндопротезов для реконструктивного тканеобразования в челюстно-лицевой хирургии, ортопедии и травматологии, в общей и эндобилиарной хирургии; а также в качестве матриц для депонирования и контролируемой доставки лекарственных препаратов.

Зарегистрирована торговая марка материала и изделий «БИОПЛАСТОТАН™». В настоящее время в ряде клиник Красноярска, Москвы и др. городов проводятся клинические исследования разработанных эндопротезов и различных полимерных конструкций.

Сконструировано и введено в строй первое отечественное опытное экспериментальное производство биополимеров, имеющее санитарно-гигиенический сертификат соответствия выпуска материалов и изделий для медицины. Разработаны и зарегистрированы Технические условия на три типа ПГА различной химической структуры в качестве хирургических имплантатов, матриц функционирующих клеток, платформы доставки лекарственных средств и упаковочной продукции.

Разработчики: ИБФ СО РАН.

6.2 Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии

6.2.1 Универсальные электронные биохимические сенсоры

Разработана технология и изготовлены макеты матриц сенсоров на основе нанопроволочных транзисторов на структурах кремний на изоляторе с двойным затвором, верхний из которых (виртуальный) расположен в анализируемом объеме и определяет содержание аналита, а нижний позволяет выбирать рабочую точку для обеспечения максимальной чувствительности и линейности в широком диапазоне концентраций анализируемых веществ в биожидкости, воде, паре и атмосфере.

Технология позволяет проводить массовый скрининг среды, пищи, населения при проведении биохимического, геномного и протеомного анализов с целью обнаружения, диагностики и предупреждения опасных и общественно-значимых эпидемий и болезней, генноактивных микро-РНК, вирусов, токсинов, патогенов, химически-активных и взрывчатых веществ в концентрациях, на несколько порядков меньших доступным для иммунно-ферментного и ПЦР методов.

Имеются лабораторные образцы и поставляются опытные партии макетов сенсоров в биохимические и медицинские учреждения и фирмы РФ.

Разработчики ИФП СО РАН, ИХБФМ СО РАН.

6.2.2. Биоаналитический комплекс для диагностики крови на основе микро/нанофлюидных систем

Разработан биоаналитический комплекс нового поколения, основанный на соединении технологии микрофлюидных систем и методов свободной иммунодиффузии флуоресцентных наноконструкций. Биоаналитический комплекс предназначен для выявления возбудителей бактериальных и вирусных инфекций: вирус иммунодефицита человека, вирус гепатита В, вирус гепатита С, *Treponema pallidum* (сифилис), токсоплазма, вирус простого герпеса, цитомегаловирус, вирус краснухи, вирус клещевого энцефалита, *Candida albicans* (кандидоз); определения широкого круга антигенов, используемых в медицинской диагностике – гормонов и онкомаркеров, таких как альфафетопротеин, хорионический гонадотропин, тереоидный гормон, простат-специфичный антиген, раково-эмбриональный антиген и разнообразные цитокины.

Разрабатываемый в проекте биоаналитический комплекс нового поколения относится к полностью автоматизированным биохимическим анализаторам.

Разработчики: ИЦиГ СО РАН, ИЯФ СО РАН, КТИ НП СО РАН.

6.3. Биомедицинские и ветеринарные технологии

6.3.1. Создание нового поколения препаратов для улучшения памяти и когнитивных нарушений

На основе компьютерного моделирования структуры рецепторов мозга проведен молекулярный дизайн и мишень-ориентированный синтез соединений, способных восстанавливать память и улучшать когнитивные (познавательные) функции у человека. На моделях *in vitro* и трансгенных моделях (*in vivo*) нейродегенеративных заболеваний человека проведены испытания нейропротекторных и когнитивно-стимулирующих свойств новых соединений. Выявлены соединения – лекарственные кандидаты. В настоящее время проходят доклинические и клинические испытания наиболее перспективных препаратов.

Полученные результаты реализованы в форме лекарственных препаратов для лечения широкого спектра неврологических расстройств и нейродегенеративных заболеваний, связанных с потерей памяти и когнитивных функций (болезнь Альцгеймера, старческие деменции, и т.п.). Препараты находятся на различных стадиях клинических и доклинических испытаний.

Разработчики: ИФАВ РАН, МГУ.

6.3.2. Создание новых лекарственных препаратов для лечения сердечно-сосудистых заболеваний и химиотерапии опухолей различного генеза

Разработаны фундаментальные основы противоопухолевой и кардиотропной активности нового класса доноров монооксида азота – синтетических моделей активных центров нитрозильных железо-серных белков - в системе изогенных линий бактериальных клеток, культурах клеток человека и экспериментальных животных.

Выявлены соединения-доноры NO этого класса, и созданы химиотерапевтические препараты нового поколения на основе доноров NO для терапии злокачественных

образований и оригинальные лекарственные средства для терапии острого коронарного синдрома.

Разработаны методы выделения в кристаллическом состоянии комплексов железа с функциональными лигандами. Эти соединения являются синтетическими моделями природных доноров NO и способны самопроизвольно (без дополнительной фото-, термо- или ферментативной активации) в протонных средах генерировать NO - ключевую сигнальную молекулу, важнейшего полифункционального регулятора многообразных физиологических процессов *in vivo*, включая нейротрансмиссию, регуляцию иммунной системы, регуляцию кровяного давления, релаксацию гладких мышц, агрегацию тромбоцитов и цитоксическое действие макрофагов.

Разработаны прототипы оригинальных лекарственных средств, обладающих гипотензивными свойствами и снижающих ишемические и реперфузионные повреждения миокарда: выявлены водорастворимые нетоксичные нитрозильные комплексы железа, содержащие тиамины природного происхождения, способные предотвращать повышение тонуса коронарных сосудов и корректировать метаболизм ишемизированного сердца. Один - для химиотерапии солидных опухолей; другой - для терапии острого коронарного синдрома, находятся на стадии предклинических испытаний.

Разработчики: ИПХФ РАН, соисполнители: РОНЦ им. НН Блохина, ФГУ РКНПК Минздрава России.

6.3.3 Генетические основы иммунных реакций на ксенобиотики при раке легкого у человека

Настоящий проект впервые направлен на изучение иммунного ответа на бензо[а]пирен у больных раком легкого с учетом генетического полиморфизма ферментов метаболизма ксенобиотиков (CYP, GST) и репарации ДНК (APE1, OGG1, XRCC1, XPD), а также генов иммунного ответа (HLA-DRB1*, IL1aR, IL1β, IL6, TNF-α).

Впервые выявлены положительные ассоциации генотипов T/T гена CYP1A1*2A, C/C гена IL1β, Cys/Cys гена OGG1 с раком легкого. При раке легкого имеет место нарушение иммунохимического гомеостаза низкомолекулярных ксено- и эндобиотиков, что проявляется в повышенных уровнях антител к бензо[а]пирену и высоких уровнях соотношений ксенобиотик/эндобиотик. Максимальный риск возникновения плоскоклеточной формы рака легкого обусловлен высоким уровнем соотношений антител ксенобиотик/эндобиотик у лиц с генотипом GSTT1 «+». Рекомендации по использованию комплекса молекулярно-генетических и иммунологических методов позволит выявлять группы высокого онкологического риска.

Разработчик ИЭЧ СО РАН, ИХБФМ СО РАН.

6.3.4. Набор для иммунологической диагностики опухолей

Получены высоко-аффинные поликлональные антитела к двум фрагментам белка CDH17 (кадхерин, специфичный для эпителия желудочно-кишечного тракта) и белку TSPAN 8 (белок из семейства модуляторов активности рецепторов).

Разработан тест для сывороточной диагностики опухолей желудочно-кишечного тракта, основанный на детекции экзосом в образцах иммунопреципитатов сыворотки крови онкопациентов методом иммуно-ферментного анализа.

Созданы лабораторные образцы продуктов 1 и 2:

- продукт 1 - тест для диагностики опухолей желудочно-кишечного тракта в образцах сыворотки крови пациентов из групп повышенного риска;
- продукт 2 - высоко-аффинные поликлональные антитела к белкам CDH17 и TSPAN 8.

Разработчик: ИМБ РАН

6.3.5. Технология синтеза соединений фторхинолонового ряда и выпуск на их основе опытных партий антибактериального препарата левофлоксацина

Конечная продукция проекта – способ получения энантио чистого дифторбензоксазина - ключевого интермедиата в синтезе левофлоксацина.

Выполнен полный комплекс доклинического изучения левофлоксацина. В настоящее время нормативно-техническая документация на лекарственное средство «Левофлоксацин» проходит экспертизу на предмет регистрации данного препарата.

Разработчик: ИОС УрО РАН.

6.3.6. Наноразмерные высокоэффективные препараты для терапии заболеваний разной этиологии

Липосомный кларитромицин предназначен для местного лечения хронических гонорейных уретритов и гонорейно-бактериальных уретритов, а также бактериальных инфекций, передаваемых половым путем, с повышенной устойчивостью к антибиотикам и не поддающихся традиционной терапии. Препарат прошел успешную апробацию в клиниках и кожно-венерологических диспансерах Владивостока:

- Липосомный фенотерол (Fenoterol, Beclomethasone) - препарат для снятия бронхообструкции у астматиков.
- Липосомный максар с антиоксидантными свойствами для коррекции функции печени при токсическом и вирусном гепатите.
- Липосомный неомитилан - противовоспалительное и ранозаживляющее средство.

Выполняемые разработки обеспечивают повышение эффективности терапии за счет обеспечения адресной доставки действующего лекарственного вещества:

- сокращение в 2-3 раза сроков лечения;
- соответственное в 2-3 раза снижение побочных эффектов терапии в связи с уменьшением фармакологической нагрузки на пациента.

Разработаны технологии получения вышеуказанных липосомных препаратов и изготовлены опытные партии для легитимных испытаний.

Разработчики: ТИБОХ ДВО РАН, ИХ ДВО РАН.

6.3.7. Магнитно-изотопные лекарства от гипоксии и сердечных патологий в живых организмах

Разработан универсальный молекулярный наноконтейнер, предназначенный для адресной доставки магния – и нормального, и изотопно-обогащённого – в сердечную мышцу и устранения гипоксии и сердечной недостаточности. Разработаны технологии синтеза наноконтейнеров, загрузки их изотопным хлористым магнием и доставки в сердечную мышцу. Выполнен полный комплекс доклинических медико-биологических испытаний.

Разработанный продукт является фармакофором, т.е. товаром, готовым к клиническим испытаниям. Новый продукт-фармакофор является фактически лекарством - это синтетические молекулы-наноконтейнеры – носители магния, которые доставляют его в сердце.

Создано ещё одно, элитарное лекарство. В нем молекулы-наноконтейнеры загружаются стабильным изотопом магний-25, который увеличивает производство АТФ в сердечной мышце в 3 раза, т.е. эффективность этого лекарства втрое выше традиционных лекарств.

Разработчик: ИХФ РАН.

6.3.8. Лекарственный препарат пептидной природы для лечения инсульта и вызванных им осложнений

Для более эффективного и одновременно безопасного лечения заболеваний нервной системы, в частности инсульта, изучена возможность применения эндогенных регуляторов организма или близких их аналогов в качестве лекарственных средств. В первую очередь, это регуляторные пептиды. Проведенные экспериментальные исследования позволили квалифицировать пептид Pro-Gly-Pro-Leu, один из простых глипролинов как кандидатный для разработки нового лекарственного средства.

Разработана схема синтеза пептида и синтезировано необходимое количество пептида имгаран. Нейропротективный эффект пептида подтвержден *in vitro* на модели гибели нейронов в результате сильного окислительного стресса. Внесение пептида Pro-Gly-Pro-Leu приводило примерно с 2-х кратному снижению содержания нейротоксических клеток.

Пептид имгаран обладает уникальными свойствами. Аналогичных лекарственных средств на основе пептидов не имеется ни у нас в стране, ни за рубежом.

Разработчик: ИМГ РАН.

6.3.9. Материалы для новых медицинских технологий восстановления поврежденных костных тканей на основе наноструктурированной керамики

Созданы и внедрены в производство керамические материалы на основе биodeградируемых фосфатов кальция. Разработаны гибридные композиционные материалы для остеопластики костных дефектов на основе полимеров и биodeградируемых фосфатов кальция, предназначенные для специальных функциональных применений в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Выполнен комплекс фундаментальных работ по созданию кальцийфосфатных костных цемента.

Себестоимость разработанных материалов в 2-5 раз ниже, чем у зарубежных аналогов.

Организовано опытно-лабораторное производство медицинских изделий. Получено разрешение Росздравнадзора Российской Федерации на производство и применение разработанного изделия медицинского назначения на территории Российской Федерации и необходимый сертификат соответствия. Одно из изделий уже внедрено в клиническую практику.

Разработчик: ИМЕТ РАН.

6.3.10. Метод лечения симптоматической височной эпилепсии путем длительной интракаротидной инфузии лекарственных препаратов

На основании клинических наблюдений выявлена ведущая роль ишемического компонента в патогенезе развития эпилептических приступов у больных, имеющих инфекционно-ишемическую природу симптоматической височной эпилепсии. Разработан метод лечения данной патологии – длительная интракаротидная инфузия лекарственных препаратов.

Установлена положительная динамика клинических данных (исчезновение приступов у 57,7% больных и метаболизма глюкозы (его повышения на 25%) по данным позитронно-эмиссионной томографии после применения длительной интракаротидной инфузии лекарственных препаратов у больных с симптоматической медикаментозно резистентной височной эпилепсией, которые были менее выраженными при лечении другими методами лечения (38% и 17%, соответственно).

Разработаны показания к проведению длительной интракаротидной инфузии лекарственных препаратов для лечения больных симптоматической медикаментозно резистентной височной эпилепсией. Усовершенствованы показания для назначения открытого оперативного и стереотаксического вмешательств при симптоматической медикаментозно резистентной височной эпилепсии.

Разработчик: ИМЧ РАН.

6.3.11. Способ коррекции постгипоксических и постстрессовых нарушений

Способ включает воздействие несколькими сеансами умеренной гипобарической гипоксии, создаваемой в барокамере, на особей, страдающих постгипоксическими/постинсультными или тревожно-депрессивными патологиями с целью лечения данных расстройств.

Проведены лабораторные испытания способа.

Внедрение разработки в медицинскую практику будет способствовать более эффективной реабилитации постинсультных больных и лечению тревожно-депрессивных патологий, устойчивых к терапии антидепрессантами.

Разработчик: ИФ РАН.

6.3.12. Методика комбинированного лечения опухолей головного мозга

Методика включает предварительное стереотаксическое вынесение проекции контуров опухоли на череп пациента с продолженной открытой операцией. Методика позволяет скорректировать тактику операции, уменьшает размеры трепанации, и уменьшает операционную травматизацию.

В данной методике используется стереотаксическое устройство с атравматичной фиксацией головы и ПЭТ-КТ.

Разработчик: ИМЧ РАН.

6.3.13. Способ разделения пулов 26S- и 20S-протеасом из цитоплазматической фракции клеток

Способ позволяет разделить пулы 26S- и 20S-протеасом из цитоплазматических фракций клеток (опухолевых и других) и предназначен для тестирования разрабатываемых лекарственных соединений, действие которых направлено на избирательное подавление функций 26S- или 20S-протеасом.

Способ разделения пулов 26S- и 20S-протеасом из цитоплазматической фракции клеток может быть использован в исследованиях при разработке новых лекарственных препаратов для лечения онкологических, нейродегенеративных и других заболеваний, которые характеризуются увеличенной экспрессией 26S-протеасом.

Разработчик: ИБР РАН.

6.3.14. Высокоселективные молекулярно импринтированные полимерные сорбенты для лечения гиперурикемии и подагры

Сорбенты получены нековалентным импринтингом сетчатого полимера на основе диметакрилата этиленгликоля с использованием растворимых солей мочевой кислоты и аминов. Селективность сорбции мочевой кислоты обусловлена способностью синтезированных сетчатых полимеров повторно «узнавать» и связывать молекулу мочевой кислоты.

Испытания сорбентов в клинических условиях на плазме крови больных гиперурикемией и подагрой показали, что сорбенты осуществляют высокоспецифичное связывание концентрации мочевой кислоты при больших значениях сорбционной емкости (~ 2 -3 мкмоль/г) и позволяют за один сорбционный цикл снизить уровень концентрации мочевой кислоты в плазме крови до нормальных показателей.

Полученные медицинские сорбционные материалы и использование оптимизированных параметров плазмсорбции позволили создать колонки для селективной сорбции мочевой кислоты, предназначенные для детоксикации организма человека путем экстракорпорального очищения плазмы крови сорбционным методом.

Получены опытные образцы и проведены доклинические испытания.

Разработчик: ИВС РАН

6.3.15. Неинвазивные методы стимуляции спинного мозга для активации нейрональных локомоторных сетей и восстановления локомоторных функций

Создаваемый метод стимуляции спинного мозга предназначен для лечения двигательной активности спинальных больных. Предложен новый способ активации нейрональных спинальных локомоторных сетей (генератора шагательных движений) с помощью неинвазивной электрической чрезкожной стимуляции спинного мозга. Установлено, что чрезкожная электрическая стимуляция спинного мозга, приложенная к ростральным сегментам поясничного утолщения (T11-T12 позвонки), в условиях внешней поддержки ног способна инициировать у здоровых испытуемых непроизвольные шагательные движения.

Разработчик: ИФ РАН.

6.3.16. Липидные препараты из дальневосточных морских гидробионтов

Разработана новая экологически безопасная технология получения алкил-глицериновых эфиров из морских жиров и технология получения этаноламидов полиненасыщенных жирных кислот. На основе технологий созданы биологически активная добавка к пище «Липидомарин» (биологическое действие при иммунодефицитных состояниях, онкологических заболеваниях, инфекциях) и «Омегамарин» (профилактика и снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний) соответственно.

Разработана и зарегистрирована нормативная документация (технические условия и технологическая инструкция; санитарно-эпидемиологическое заключение; свидетельство о государственной регистрации БАДов). На экспериментально технологическом участке начат выпуск БАД к пище «Липидомарин» и «Омегамарин».

Разработчики: ИБМ ДВО РАН.

6.3.17. Биологически активная добавка к пище «ФУКОЛАМ®» и «ФУКОЛАМ® экстра» и «ФУКОЛАМ® экстра»

Биологически активная добавка к пище «ФУКОЛАМ®» представляют собой капсулы по 0,5 г («ФУКОЛАМ® экстра» по 0,1 г.) - натуральный препарат, состоящий из полисахаридов фукоидана и альгиновой кислоты, обладающих иммуномодулирующими и энтеросорбентными свойствами. Одна капсула содержит 100 мг фукоидана и 400 мг альгиновой кислоты. Препарат создан на основе индивидуальных веществ, выделенных из водоросли *Fucus evanescens*. БАД «ФУКОЛАМ®» соответствует единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).

Разрешена реализация БАД населению через аптечную сеть и специализированные магазины, отделы торговой сети в качестве биологически активной добавки к пище.

Разработчик: ТИБОХ ДВО РАН.

6.3.18. Технология полноциклического выращивания осетровых рыб в регулируемых условиях водной среды

Разработан, апробирован комплекс методов, складывающихся в единую биотехнологию круглогодичного выращивания осетровых рыб в модульных системах замкнутого водообеспечения с регулируемыми параметрами воды, что позволяет получать в ускоренном варианте высококачественную товарную продукцию на каждом этапе производственного цикла.

Использование банка криоконсервированных репродуктивных клеток при формировании маточного стада рыб является совершенно новым звеном, ранее не используемым в биотехнологиях осетроводства, которое позволяет не только исключать

близкородственное скрещивание, но и на 30-40% сократить рыбоводные площади. Создана полезная модель рыбоводческого комплекса мощностью 5 тонн товарной рыбной продукции, подана заявка на полезную модель.

Разработчик: ЮНЦ РАН.

6.4 Геномные, протеомные и постгеномные технологии

6.4.1 Вариабельность генов и генома для решения медико-генетических и идентификационных задач

Создана база данных, описывающая характеристики, применяемые в криминалистической ДНК-идентификации человека, для населения 15 городов и регионов РФ. Анализ проведен по стандартным STR-маркерам, применяемым в мире для криминалистической и судебно-медицинской экспертизе.

Выявлены генетические особенности российского населения. Показаны значительные отличия населения РФ по этим характеристикам от населения других стран, в том числе населения США, характеристики которого используются как основания для расчетов при ДНК-идентификации в РФ.

Показаны значительные отличия генетических характеристик между группами населения РФ различного территориального и этнического происхождения.

Обоснована необходимость учета популяционно-генетической структуры населения РФ при судебно-медицинских исследованиях и ДНК-идентификации личности в криминалистике, а также необходимость расширения баз данных для указания вероятного места происхождения индивида при исследовании ДНК из его биологических образцов.

Разработчик: ИОГен РАН.

6.5. Клеточные технологии

6.5.1. Молекулярно-клеточные механизмы регенерации тканей человека

Оценено влияние мезенхимных стволовых клеток (МСК) на восстановление поврежденных тканей, так и молекулярные механизмы такого воздействия. Разработаны целый ряд клеточных технологий, в том числе выделения, наращивания и подготовки к трансплантации аутологичных МСК. Разработанные клеточные технологии могут быть использованы для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, а также для стимуляции регенерации тканей после различных травм.

Выявлены факторы, опосредующие стимулирующее влияние МСК на регенерацию тканей. Эти результаты легли в основу разработок инновационных геннотерапевтических препаратов, предназначенных для стимуляции кровоснабжения и иннервации поврежденных тканей.

Создана технология выделения, наращивания и подготовки к трансплантации аутологичных МСК. В рамках проведения ограниченных клинических исследований была продемонстрирована безопасность разработанных клеточных технологий и их эффективность для стимуляции восстановления тканей.

Разработчики: ИНЦ РАН, ГНЦ РФ ИМБП РАН, ИМБ РАН.

6.5.2 Клеточные технологии разной степени готовности на основе культивируемых мезенхимных клеток костного мозга и резорбируемые полимерные матрицы для культивирования клеток

Разработана технология на основе мезенхимных клеток костного мозга с остеогенной или хондрогенной дифференцировками.

Разработан опытный образец «Эквивалент кости тканеинженерный ЭКТ», составлены ТУ, проведены технические и токсикологические испытания. Разработан экспериментальный образец Клеточный продукт для восстановления черепной кости. Созданы опытные образцы резорбируемых полимерных матриц, апробированы на лабораторных животных по восстановлению ткани и срокам резорбции. Матрицы были выполнены в виде пленок, трехмерных пористых матриц и губок.

Продукты резорбции полимеров не являются токсичными для организма и могут быть применены в травматологии, ортопедии, челюстно-лицевой хирургии, пластической хирургии, при термических повреждениях, в стоматологии.

Разработчик: ИНЦ РАН

6.5.3 Клеточные технологии на основе культивируемых клеток кожи человека для регенеративной медицины

Разработан ряд клеточных продуктов для восстановления структурной целостности и функциональной активности поврежденной кожной ткани, которые могут быть приготовлены с использованием как аутологических, так и аллогенных клеток:

- многослойный пласт кератиноцитов (при поверхностных повреждениях кожной ткани);
- дермальный эквивалент (при глубоких поражениях кожной поверхности);
- эквивалент полной кожи (комплексный продукт для трансплантации на рану);
- коллаген I типа (сопутствующий материал в качестве субстрата для культивирования кератиноцитов и приготовления геля для дермального эквивалента и эквивалента полной кожи).

Принцип действия предлагаемых продуктов – здоровые культивируемые клетки в составе клеточных продуктов, привнесенные на рану, замещают поврежденные или погибшие клетки и способствуют восстановлению структурной целостности поврежденной ткани и её функциональной активности.

Разработчик: ИНЦ РАН.

6.5.4 Способ получения дедифференцированных клеток ретинального пигментного эпителия глаза взрослого человека

Способ относится к области биотехнологии, конкретно к получению дедифференцированных клеток ретинального пигментного эпителия (РПЭ) взрослого человека, и может быть использовано в нейробиологии и офтальмологии. Получено большое количество жизнеспособных дедифференцированных клеток ретинального пигментного эпителия. При этом исключено повреждающее действие ферментов, а также достижение прикрепления на культуральной поверхности популяции клеток с более низкими адгезивными свойствами.

Разработчик: ИБР РАН.

6.5.5. Метод репрограммирования соматических клеток человека

Разработан эффективный метод репрограммирования соматических клеток человека до плюрипотентного состояния с предварительной индукцией в них теломеразной активности. Модернизирован метод репрограммирования при помощи использования трансфекции РНК, вместо ретровирусного введения целевых генов. Разработаны методики дифференцировки индуцированных плюрипотентных клеток в клетки производные трех зародышевых листков. Разработанные методы будут использованы на клетках пациентов-носителей заболеваний, с целью получения культур индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПС клеток), для дальнейшего использования их в скрининговых системах новых лекарственных средств.

Результаты могут быть использованы для организации банков клеточных культур плюрипотентных стволовых клеток пациентов-носителей заболеваний. На основе данных

культур клеток могут быть разработаны биотехнологические системы скрининга новых лекарственных препаратов.

При помощи результатов, полученных в ходе выполнения проекта, будет создана научно-техническая база для создания тест-систем скрининга новых лекарственных препаратов, на базе методов дифференцировки индуцированных плюрипотентных стволовых клеток, полученных от доноров–носителей наследственных заболеваний.

Разработчик: ИБР РАН.

6.6 .Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний

6.6.1. Высокоэффективные антимикробные ранозаживляющие материалы

Создан антисептический ранозаживляющий материал для высокоэффективного лечения ран и раневых инфекций в стационарных и полевых условиях.

Действие повязок основано на нетоксическом, а на физическом (электроположительная сорбция) механизме действия на рану и прилегающие ткани.

Продукция успешно прошла все необходимые испытания на токсичность, безопасность, доклинические и клинические испытания в системе экспертиз Росздравнадзора России. Организовано опытное производство. Опыт первых месяцев клинической апробации в различных учреждениях России показал высокую эффективность при лечении ран:

- повязки могут применяться для лечения инфицированных ран у больных с множественной аллергией на антибиотики;
- при лечении хронических, трудноподдающихся лечению и незаживающих ран (диабетическая стопа, венозные язвы, рожистые воспаления) в короткие сроки (10-20 дней) достигается полная эпителизация;
- при глубоких ожогах использование повязок позволяет отказаться от трансплантации, сократить сроки лечения, минимизировать образование рубцов.

Разработчики: ИФПМ СО РАН.

6.6.2 Лекарственные средства на основе лактоферрина человека, получаемого из молока животных-продуцентов

Для создания лекарственных средств выделяют железосодержащий белок человека - лактоферрин, который синтезируется у молочных трансгенных животных (козы).

Белок лактоферрин человека будет использован фармацевтической промышленностью для создания лекарственных средств широкого профиля и в пищевой промышленности для создания биологически полноценного детского питания.

Разработчик: ИБГ РАН.

6.6.3 Линия производства металлокомплексов пектина

Создана технологическая линия для получения металлокомплексов пектина - функциональных продуктов и препаратов лечебно-профилактического назначения для людей страдающих анемией, а также больных социально значимыми тяжелыми заболеваниями, такими как онкология, ВИЧ, туберкулез, почечная недостаточность..

Линия позволяет получать в едином непрерывном технологическом цикле водные растворы металлокомплексов пектина, сухой концентрат металлокомплексов пектина и дополнительно очищенный сухой порошок металлокомплексов пектина.

Значительно сокращена продолжительность процесса синтеза металлокомплексов пектиновых полисахаридов (до 6 раз).

Получены противоанемические средства на основе пектиновых полисахаридов - феррополигалактуронаты. Нарботаны опытные парии комплексов пектиновых полисахаридов с железом, медью и кальцием – натрий, -железо-полигалактуронат и натрий,- кальций,-железополигалактуронат и натрий, -медь, -железо-полигалактуронат.

Применение разработанных препаратов позволяет снизить терапевтическую дозу железа в 2-3 раза по сравнению с дозами, рекомендуемыми для аналогов (Актиферрин, Ферроплекс, Ферроглобин, Тотема, Сорбифер Дурулес).

Разработчик: ИОФХ КазНЦ РАН.

6.6.4 Комплексная реабилитация детей с задержкой психического развития (ЗПР) церебрально-органического гипоксически-ишемического генеза

Курс реабилитации состоит из сеансов транскраниальных микрополяризаций (ТКМП), включающих использование коррекционно-развивающих психолого-логопедических занятий во время и между сеансами, ориентированных на развитие навыков вербального взаимодействия и вербального мышления. Использование разработанной ступенчатой 7-ми уровневой шкалы позволяет объективизировать достигнутый психологический эффект курса реабилитации и оптимизировать последующие этапы реабилитации.

При использовании предлагаемой программы реабилитации тот же психологический эффект достигается за 0,5 – 1 год, что обеспечивает перевод детей с ЗПР старшего дошкольного возраста на общепринятые, стандартные программы подготовки к поступлению в общеобразовательную школу.

Разработчик: ИМЧ РАН.

6.6.5. Классификация церебральной дисгемии (ЦДГ)

Классификация основана как на доплерографических, так и клинических факторах. Классификация может быть использована в качестве алгоритма качественного и количественного мониторинга эффективности лечения различных видов церебральной патологии, а также как критерий выбора применения того или иного метода терапии.

Существенными признаками предложенного способа, совпадающим с признаками прототипа являются: методика экстракраниальной и транскраниальной доплерографии с оценкой артериального и венозного звеньев кровотока; расчет среднединамического артериального давления; расчет с помощью ультразвукового доплерографического исследования внутричерепного давления и центрального перфузионного давления.

Разработчик: ИМЧ РАН.

6.6.6. Способ ранней диагностики состояния миокарда

Предлагаемый способ позволяет существенно повысить достоверность диагностирования сердечно-сосудистых заболеваний на ранней стадии их развития на основе рационально организованной процедуры обработки данных кардиологических обследований.

Близкие по характеру разработки не в полной мере учитывают физическую сущность функционирования сердечно-сосудистой системы человека как система разветвленных каналов снабжения кровью организма человека при наличии единственного насоса – сердца.

Разработчик: ИАПУ ДВО РАН.

6.6.7. Аналитическая система для экспрессного внелабораторного определения антибиотиков в молоке и молочной продукции

Предложено оригинальное решение, основанное на принципе иммунохроматографии, позволяющее проводить тестирование молочной продукции не более чем за 15 минут во внелабораторных условиях, без использования дополнительных реагентов и оборудования. Реализованы варианты тест-систем для индивидуального определения антибиотиков разных классов - левомицетина, стрептомицина, бета-лактамов – и мультипараметрического одновременного определения антибиотиков трех классов с использованием одной тест-полоски.

Соблюдение нормативных требований предполагает контроль антибиотиков трех основных классов как минимум для каждой поставляемой на переработку партии объемом от 3 до 10 т, что с учетом объемов производства молока в РФ 32-35 млн. тонн в год соответствует не менее чем 9 млн. анализов в год. Среднесрочная перспектива заполнения соответствующего сегмента рынка тест-системами отечественного производства составляет 1,5-2 млн. тестов в год.

Стоимость предлагаемых тест-систем в 2-2,5 раза ниже, чем представленных в настоящее время на рынке импортных аналогов.

Разработчик: ИНБИ РАН.

6.6.8. Программно-аппаратный комплекс для непрерывного анализа потребления кислорода организмом человека, дозированной вентиляции легких и целенаправленного изменения кислородного режима организма

Комплекс предназначен для непрерывного мониторинга потребления кислорода организмом человека в условиях нормоксии и гипоксической гипоксии, осуществления дозированной вентиляции легких, контроля за содержанием кислорода в атмосферном воздухе и дозированного изменения содержания кислорода в искусственных газовых смесях.

В основе измерения кислорода лежит электрохимический метод. В основе измерения скорости потока – метод с использованием тормозящего элемента. Сигналы от флюометра и датчиков кислорода после оцифровки поступают в компьютер через USB порт.

Целенаправленное изменение газового состава вдыхаемого воздуха осуществляется путем плавной регуляции мощности воздушного насоса и изменением режима работы электромеханических клапанов в контуре подачи газов (кислорода, азота, углекислого газа) во вдыхаемую смесь в зависимости от заданной программы изменения концентрации кислорода и других газов во вдыхаемом воздухе.

Программно-аппаратный комплекс ориентирован на оценку потребления кислорода в условиях покоя и умеренных физических нагрузок.

Разработчик: ИЭФБ РАН.

6.6.9. Тренажер для развития и реабилитации слухоречевой функции у пациентов после операции кохлеарной имплантации и детей с нарушениями слуха

Тренажерная система для реабилитации и развития слухоречевого восприятия представляет собой специализированную информационную систему, которая включает управляющую программу, обеспечивающую условия работы с пациентом (учеником) в режиме обучения (положительная/отрицательная обратная связь, повторы звуковых сигналов) и тестирования (контроль процесса закрепления базовых навыков слуха) с фиксацией результатов (правильные ответы, ошибки, время реакции).

Версия тренажера для пациентов после операции кохлеарной имплантации используется в практике реабилитации пациентов с кохлеарными имплантами ФГБУ «СПб НИИ ЛОР» Минздравсоцразвития России. Проведены практические испытания тестовых блоков в условиях клиники кохлеарной имплантации и коррекционного процесса (ГОУ ОСО школа №10 и школа-интернат №1 г. С-Петербурга. Система аудио-визуального глоссария, реализованная в тестовом варианте, подготовлена к апробации в условиях высшего (СПбГПУ) и начального школьного (РГПУ им. А.И. Герцена) образования.

Разработчик: ИФ РАН.

7. БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ

7.1. Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

7.1.1. Радиолокатор для обнаружения людей за стенами «Данник-5»

Радиолокатор предназначен для обнаружения живых людей за стенами при проведении антитеррористических мероприятий, для обнаружения людей под завалами и лавинами при проведении мероприятий МЧС.

Радиолокатор обнаруживает людей по их движению и дыханию за стеной. толщиной до 0,4 м на расстояниях до 10 м при углах обзора по азимуту 120°, по углу места 90°.

Разрешающая способность по дальности не хуже 0,3 м, по азимуту - 15°. Определяет местоположение людей, позволяет определить психофизическое состояние неподвижных людей по ритму дыхания.

Оборудование прошло опытную эксплуатацию на полигоне ВНИИ ГОЧС.

Разработчик: ФГУП СКБ ИРЭ РАН.

7.1.3. Программный комплекс для моделирования чрезвычайных ситуаций и оценки экологических последствий техногенных катастроф

Разработанный комплекс включает три блока: гидродинамический, массопереноса и интерфейс, удобный для пользователя (диспетчера).

Математическое моделирование предоставляет возможность до возникновения аварийной ситуации оценить вероятные масштабы и характер неблагоприятных экологических последствий. Оперативно полученный прогноз развития аварии позволяет своевременно оценить стратегию ее локализации и минимизировать загрязнение окружающей среды.

Разработка апробирована на ряде водных объектов и готова к практическому использованию при наличии конкретных данных по характеристикам изучаемого водного объекта.

Разработчик: ИВП РАН.

7.1.4. Система мониторинга землетрясений и оценки технического состояния потенциально опасных зданий

Программно-аппаратный комплекс мониторинга землетрясений (ПАК-МЗ) предназначен для решения следующих задач на плотинах ГЭС:

1. Регистрация землетрясений и контроль реакции плотины на сейсмические воздействия.
2. Оценка технического состояния плотин и сооружений путем мониторинга сигналов от функционирующего оборудования.

Комплекс представляет собой функционально завершенную информационную систему реального времени.

ПАК-МЗ базируется на эффективном неразрушающем сейсмометрическом методе оценки технического состояния сооружений под воздействием микросейсмического фона без применения дополнительных источников.

Система эксплуатируется на Красноярской ГЭС.

Разработчик: КТИ ВТ СО РАН

7.1.5. Методология краткосрочного прогноза землетрясений

Разработана методология прогноза землетрясений, которая использует начальную часть афтершоковой последовательности.

Методология применяется Калифорнийским тестовым центром Международной сети по изучению прогнозируемости землетрясений CSEP (the Collaboratory for the Study of Earthquake Predictability) в режиме реального времени для прогноза землетрясений в Калифорнии.

Разработчик: ИТПЗ РАН.

7.1.6. Комплекс аппаратуры для высокоточного контроля состояния облачности над территорией аэродрома

Комплекс предназначен для обеспечения аэродромных служб информацией об оптическом состоянии облачности в районе размещения аэродрома. Предлагаемый комплекс позволяет контролировать облачную обстановку в радиусе до 300 км.

Предлагаемое устройство, работающее в оптическом диапазоне спектра, позволяет регистрировать не только жидкокапельные облака, но и облака, состоящие из ледяных кристаллов.

Предлагаемый комплекс позволяет контролировать облачную обстановку в радиусе до 300 км. Настоящий комплекс может быть востребован при обеспечении взлётов и посадок самолётов в крупных аэропортах.

Возможно использование устройства в одноканальном варианте, но наибольший интерес представляет использование именно трёх комплектов регистраторов облачности, разнесённых в пространстве и объединённых в один кластер. Это позволяет получать 3D изображение облачного поля, что в свою очередь позволяет производить более корректный прогноз пространственно-временного позиционирования облачных элементов.

Поставка системы в течение 12–14 месяцев после заказа; возможна доработка, учитывающая специальные требования заказчика

Разработчик: ИОА СО РАН.

7.1.7. Скважинный трехкомпонентный цифровой акселерометр сильных движений

Акселерометр АТЦС-01 предназначен для оснащения систем сейсмической безопасности экологически опасных промышленных объектов с целью раннего предупреждения о начале сейсмического события, которое может привести к катастрофическим последствиям, и принятия необходимых мер, уменьшающих величину возможного ущерба от таких событий.

Акселерометр позволяет проводить:

- непрерывное измерение ускорений, наведенных на грунт в месте его размещения;
- измерение ориентации по вертикали и по азимуту по командам дистанционного управления;
- пересчет измеренных ускорений в мировую географическую систему координат – север (Y), восток (X), вертикаль (Z);
- привязка измеренных ускорений к системе единого времени и мировой географической системе координат;
- распознавание землетрясений с соответствующими параметрами по заданному алгоритму обнаружения на фоне техногенных и природных сейсмических событий, воздействующих на промышленный объект.
- Расчет основных параметров землетрясения:
 - формирование релейного сигнала тревоги «Уровень высокий» и «Уровень опасно высокий»;
 - запись и хранение данных о сейсмических событиях (в данные включаются также метаданные, описывающие происхождение каждого пакета);
 - передачу зарегистрированных данных и диагностической информации по протоколам TCP/IP в сетевой процессор для последующей обработки.

Разработчик: ИГЭ РАН.

7.1.8. Фотоспектральная система (ФСС)

Фотоспектральная система (ФСС) создана в целях проведения космического мониторинга природной среды и выявления природных и антропогенных катастрофических явлений. Разработана структура информационно-аналитической системы для формирования и анализа сопряженной фотографической и спектральной информации.

Создание специального программного обеспечения позволяет проводить точную дистанционную диагностику состояний объектов и формировать блоки информационно-аналитической системы для проведения наземно-космического мониторинга с борта российского сегмента Международной космической станции и других средств дистанционного зондирования природной среды и техногенных катастроф.

Изготовлены три образца ФСС. Разработана методика работы с системой.

Разработчик: ИГ РАН.

7.1.9. Фотоприемники видимого излучения для систем пожарной сигнализации на основе структуры ИТО-Si- металл

Область спектральной чувствительности фотоприемника 0.4–1.6 мкм, угол обзора 150 градусов, квантовая эффективность на длине волны 0.7 мкм 70 %, рабочее напряжение 1–2 В, размеры светочувствительной площадки 5*5 мм, рабочий температурный диапазон от – 50 °С до +120 °С, линейная передаточная характеристика в диапазоне от 0 Гц до 1000 Гц входного оптического сигнала, сохраняет работоспособность в широком диапазоне освещенности от полной темноты до 20-50 тыс.лк. Фотоприемник имеет фотодиодную вольт-амперную характеристику. Фотодиоды создавались на поверхности 100 мм пластин кремния, р-типа.

По сравнению с классическими фотодиодами Шоттки, например на основе предельно тонких пленок полупрозрачных электродов Pt, Pd, созданный фотодиод Шоттки обладает значительно более высокой квантовой эффективностью, до 70 %, и более широкой областью спектральной чувствительности, до 0.4–1.6 мкм, технология изготовления более простая.

Области применения: Фотоэлектроника, отдельные фотоприемники и фотоприемные матрицы.

Технология изготовления фотоприемников передана Проектно-производственному предприятию «КБ Прибор ППП», г. Екатеринбург, в соответствии с хоздоговором.

Разработчик: ИАиЭ СО РАН.

7.1.10. ГИС прогноза возникновения пожаров растительности

Географическая информационная система (ГИС) состоит из следующих подсистем:

- сбор данных: фактические и прогнозные метеоданные за базовый и текущий периоды; данные дистанционного зондирования, лесничеств и ОГКУ «Лесоохрана» о пожарах растительности (дата возникновения, расположение, растительная формация, обнаружитель, площадь);
- пирологические характеристики растительности и рельефа (абсолютная высота, угол наклона и экспозиция склона, перепад высот верхней и нижней кромки пожара);
- источники пожаров растительности и их пространственное распределение; экологические последствия.

Хранение данных: банки данных разнородной атрибутивной информации; карты территории (физико-географическая, растительности, пирологических характеристик растительности, геоморфологическая и т.д.);

Интернет-ресурсы для оперативного предоставления прогнозов противопожарным службам.

Моделирование: вероятно – детерминированная методика пространственного прогноза возникновения пожаров растительности с учетом особенностей определенного типа климата, включает расчет и пространственный прогноз показателей пожарной опасности определенной заблаговременности, расчет условной вероятности возникновения пожаров в ячейках регулярной сети заданного масштаба или в квартальной сети лесного фонда.

Анализ тематических данных: пирологических характеристик растительности и рельефа; степени освоенности территории, информации о горельниках, дистанционного зондирования метеорологических параметров и данных об аномальных участках, пространственного распределения показателей пожарной опасности.

Разработка сценариев возникновения пожароопасных ситуаций различной напряженности и проверка их достоверности.

Визуализации результатов: текст прогноза, электронные карты.

ГИС готова к применению. Оправдываемость прогнозов классов пожарной опасности по условиям погоды: 70-90%. Оправдываемость прогноза возникновения пожаров растительности 50%

Разработчик: ИКАРП ДВО РАН.

7.1.11. Сейсмическая опасность северной части Восточно-Европейской платформы в условиях меняющегося климата

Предложен ряд подходов для изучения и мониторинга сейсмогеодинамики северных территорий.

Сформирована база данных естественных и техногенных событий (карьерных взрывов, запусков ракет-носителей с космодрома «Плесецк», падений ступеней ракет, событий на шельфовых территориях) Арктического сегмента, обновляемая ежедневно. Создан каталог техногенных акселерограмм основных типов техногенных воздействий, применимый, в том числе, для строительства ответственных сооружений.

Разработаны основы методики разделения техногенных и естественных сейсмических событий, что имеет важное практическое применение при оценке сейсмического риска.

Разработчик: ИЭПС УрО РАН.

7.1.12. Способ инструментальных аналогий сейсмического микрорайонирования

Технология представляет собой способ формирования записей сильных землетрясений на исследуемой территории на основе выбора из инструментальной базы данных сильных движений участков, сложенных аналогичными исследуемой территории видами грунтов, находящимися, при этом, в аналогичных физических состояниях. Способ предназначен для определения возможных сейсмических воздействий для целей сейсмостойкого строительства.

Разработчик: ЦГИ ВНИЦ РАН и РСО-А.

7.1.13. Способ оценки напряженного состояния горных пород

Разработана методика определения напряженного состояния горных пород посредством оценки энергии проходящих обменных волн PS от далеких землетрясений. Перманентный (непрерывный, в режиме мониторинга, или периодический) анализ напряженного состояния горных пород позволяет выявлять периодичность (или цикличность) его изменения и определять геодинамический режим изучаемого объема геологического пространства, получать информацию, позволяющую оценить уровень и характер изменения во времени показателей напряженного состояния среды в пределах изучаемой области.

Предлагаемая методика может быть использована с целью составления среднесрочных прогнозов сейсмической активности, эффективна при осуществлении мониторинга состояния массивов горных пород в местах строительства и эксплуатации энергетических объектов, таких как атомные и гидравлические электростанции, крупных химических предприятий, а также в условиях городских агломераций, расположенных в проблемных регионах.

Разработчик: ИГЭ РАН.

7.1.14. Система активного электромагнитного мониторинга напряженно-деформированного состояния земной коры сейсмоактивных зон

Комплекс оборудования предназначен для изучения деформационных процессов, происходящих в земной коре, причин и механизмов их протекания и прогноза их катастрофического развития. Измерительный комплекс состоит из усовершенствованной электроимпульсной генераторной установки (ЭРГУ 600-2), обеспечивающей зондирование земной коры мощными токовыми импульсами (амплитудой до 800 А) и сети стационарных (обслуживаемых) и периодически посещаемых (передвижных) приемных пунктов, разнесенных на значительные (до 100 км) расстояния от зондирующей установки и обеспечивающих регистрацию электрических сигналов, прошедших через толщу земной коры.

Повышенная точность измерения сигналов становления поля позволяет контролировать как значительные (20% и более), так и слабые (1 – 5 %) изменения во времени кажущегося сопротивления горных пород в большом диапазоне исследуемых глубин.

Разработчик: ИС РАН.

7.1.15. Теория образования карстово-суффозионных провалов и оседаний земной поверхности

Установлены природа, основные закономерности и механизмы образования провалов и локальных оседаний земной поверхности в карстовых районах. Разработаны расчетные модели разрушения глинистых водоупоров и массовой суффозии несвязных грунтов над карстовой полостью, позволяющие прогнозировать возможность появления карстово-суффозионных воронок на земной поверхности и определять их размер.

Оценка карстово-суффозионной опасности и риска позволяет выбрать оптимальное место размещения проектируемого сооружения, оценить возможный экономический ущерб и предложить меры снижения геологического риска.

Практическая реализация результатов разработки осуществлялась на участках проектируемого строительства в г. Москве по заказу проектно-изыскательских организаций в числе которых - Метрогипротранс, Мосинжпроект, Гипроречтранс и др. Был выполнен анализ устойчивости покровной толщи закарстованных пород на площадке размещения основных сооружений Нижегородской АЭС.

Разработчик: ИГЭ РАН.

8. НАУЧНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

8.1. SCADA система «Соната»

SCADA система «Соната» является полнофункциональной SCADA/HMI системой для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) в различных отраслях промышленности, энергетики и транспорта. SCADA система «Соната» ориентирована на работу под управлением операционной системы жёсткого реального времени QNX 6 Neutrino. Максимальное использование функций стандарта POSIX обеспечивает ее мультиплатформенность - работу под управлением других операционных систем (семейство Linux, MSWindows и т.д.). Данный подход позволяет реализовывать и запускать части системы автоматизации под управлением различных операционных систем. Система имеет многоядерную архитектуру.

В качестве транспортного протокола используется протокол UDP. На основе UDP реализован протокол гарантированной доставки сообщений с механизмом обнаружения потери связи между приложениями (вследствие зависания приложения или физической неисправности среды передачи). Для хранения данных всего проекта используется формат XML.

Разработка технологических программ в SCADA системе «Соната» выполняется на технологических языках программирования стандартов IEC (МЭК) 61131 (циклическая модель выполнения) и IEC (МЭК) 61499 (событийная модель выполнения).

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

8.2. Программно-технические комплексы противоаварийной автоматики

Многофункциональная система противоаварийной автоматики МФС ПА, предназначена для выполнения функций предотвращения нарушения устойчивости в составе централизованной системы противоаварийной автоматики (ПА) или самостоятельно в режиме локальной автоматики.

МФС ПА работает под управлением распределенной многозадачной операционной системы реального времени. Использование надежной и высокопроизводительной ОС QNX, одной из мировых лидеров систем реального времени, позволяет создавать системы контроля и управления для самых ответственных применений с жесткими требованиями к быстродействию, отказоустойчивости и безопасности.

Пользователь управляет и контролирует работу МФС ПА посредством графического интерфейса. Мнемосхемы с динамическими элементами отображения и управления позволяют отображать в удобной для пользователя форме состояния технологических процессов.

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

8.3. Оборудование синхронной цифровой иерархии

Разработано оборудование синхронной цифровой иерархии (SDH) серии <SMS> (SMS-150, SMS-600, SMS-2500), серии <Spectral Wave> (C-Node, U-node WBM, U-node BBM, V-Node), оборудование спектрального уплотнения версии (DWDM) 1 и 2. Хорошая проработка международных стандартов, описывающих структуру сигналов SDH, функции и электрические параметры аппаратуры, обеспечивает совместимость оборудования разных производителей. Это позволяет осуществлять взаимодействие между операторами различных сетей.

Разработанная система управления сетью электросвязи позволило интегрировать оборудование PDH\SDH разных производителей в единую управляемую сеть связи. Организовано серийное производство. Разработанное оборудование и программное обеспечение сертифицировано.

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

8.4. Системы электропитания устройств связи «СЭПУС»

Системы электропитания устройств связи «СЭПУС» мощностью от 1 до 22 кВт предназначены для электропитания постоянным или переменным током аппаратуры различного назначения в буфере с аккумуляторными батареями или без них.

Оборудование «СЭПУС» предназначено для круглосуточной работы и должно эксплуатироваться в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С, относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С и атмосферном давлении от 60 до 107 кПа (450 – 800 мм рт. ст.). По устойчивости к климатическим воздействиям системы относятся к изделиям исполнения УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150. По классификации оборудования в области требований по электромагнитной совместимости системы относятся к классу оборудования «А». По устойчивости к воздействию механических факторов системы разделяются на сейсмоустойчивые и системы устойчивые к типовым воздействиям.

Конструктивно системы выполнены в виде:

- шкафа, в котором размещается необходимый набор оборудования электропитания.
- блочного каркаса – крейта, предназначенного для установки в стойки и шкафы 19", с контроллером и выпрямителями.

В состав системы дополнительно могут входить: батарейные шкафы; батарейные стеллажи; аккумуляторные батареи; конверторы; инверторы.

В зависимости от назначения системы разделяются на установки питания постоянного тока и переменного тока.

Разработчик: ФГУП «ЭЗАН» РАН.

8.5. Устройства комплексной очистки и обеззараживания воздуха «TIOKRAFT»

Устройства очистки и обеззараживания воздуха «TIOKRAFT» - приборы, работа которых основана на технологиях фотокаталитического окисления органических загрязнителей. В отличие от воздухоочистителей адсорбционного типа, устройства «TIOKRAFT» не накапливают органические загрязнители воздуха, а полностью уничтожают их на нанокристаллическом фотокатализаторе. Частицы табачного дыма, аллергены, бактерии, вирусы, токсичные выделения мебели, пластика, загрязнители воздуха городских улиц воздухоочистители «TIOKRAFT» минерализуют, в основном, до углекислого газа и воды.

Воздухоочистители «TIOKRAFT» не имеют сменных фильтров (за исключением пылевых), обеспечивают очистку воздуха от всех видов молекулярных и аэрозольных органических загрязнителей, в том числе и с малой молекулярной массой, например от формальдегида и угарного газа. За один проход через прибор удаляется до 99% бактерий и вирусов.

Организован выпуск опытных партий в ФГУП «НТЦ «Электронтех» РАН (Черноголовка).

Разработчики: НЦЧ РАН, ИПХФ РАН.

8.6. Мобильный комплекс для интегральной оценки состояния здоровья и нормализации выраженных дисфункций организма человека

Разработан экспериментальный образец медицинского аппарата индивидуального применения, основанный на анализе магнитоэнцефалограммы биоэлектрической активности головного мозга и предназначенный для диагностики и оценки состояния здоровья организма с последующей автоматической коррекцией выявленных дисфункций путем воздействия сверхнизкоэнергетическим электромагнитным излучением.

Основные технические характеристики:

Число каналов регистрации диффузной ритмики мозга	2
Частотный диапазон регистрации электромагнитных излучений головного мозга	0,13–27 Гц
Чувствительность	2 пТл/см
Число анализируемых периодических гармоник при спектральной оценке	840+840
Минимальное время эпохи наблюдения (суммации) сигнала	160 с
Число независимых каналов управления излучателями полей	8
Индукция электромагнитных излучателей	не более 0,1 мТл
Мощность излучения инфракрасных излучателей при длине волны 0,9 мкм	не более 0,25 Вт/м ²

Съем магнитоэнцефалограммы осуществляется индукционными катушками, регистрирующими магнитные поля, наведенные токами, возникающими в тангенциальных волокнах и клеточных элементах поверхностного слоя коры головного мозга. Коррекция производится безлекарственными методами с помощью программируемого воздействия на центральную и периферическую нервную систему низкоинтенсивным электромагнитным полем.

Комплекс может быть использован для коррекции выраженных дисфункций, снятия стресса, лечения депрессии и бессонницы, синдрома хронической усталости, лечения болевого синдрома нейрогенной природы, коррекции вредных привычек и целого ряда психосоматических заболеваний.

Разработчик: НИЦ «Арктика» ДВО РАН.

8.7. Гамма-спектрометр

Гамма-спектрометр предназначен для определения концентрации естественных радиоактивных и основных порообразующих элементов: водорода, углерода, кислорода, магния, алюминия, кремния, калия, кальция, титана, марганца, железа, тория и урана в слое породы толщиной до 2м.

Краткая характеристика основных технических параметров.

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение параметра	Измеренный параметр
Гамма-спектрометр	кг	4,4± 0,44	4.350
Потребляемая мощность прибора	Вт	8	6
Гамма-спектрометр ФОГС регистрирует гамма-излучение в энергетическом диапазоне	МэВ	0,3 – 9,0	0,3 – 9,0

Прибор разработан и изготовлен. Проведены испытания на вибропрочность, ударопрочность, а также климатические испытания.

Разработчики: ГЕОХИ РАН совместно с ФГУП НКТЬ "ФЕРРИТ".

8.8. Масс-спектрометр

Масс-спектрометр для изучения летучей компоненты пород спутника Марса - Фобоса. Масс-спектрометр является составной частью комплекса научной аппаратуры (КНА) космического аппарата КА «Фобос-Грунт».

Краткая характеристика основных технических параметров.

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение параметра	Измеренный параметр
Масса масс-	Кг	3.5 ± 0,35 кг	3,1

спектрометра

Потребляемая мощность	Вт	40	40
-----------------------	----	----	----

Прибор разработан и изготовлен. Проведены испытания на вибропрочность, ударопрочность, а также климатические испытания. Разработан комплект рабочей и конструкторской документации.

Масс-спектрометр МАЛ-1Ф установлен на космический аппарат ФОБОС-ГРУНТ.
Разработчик: ГЕОХИ РАН.

8.9. Термодетектор

Термодетектор для определения теплофизических характеристик грунта Фобоса (теплопроводности, глубины проникновения тепловой волны в толщу грунта) по данным температурного зондирования поверхностного слоя.

Краткая характеристика основных технических параметров.

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение параметра	Измеренный параметр
Масса ТЕРМОФОБ	Кг	0,95±0,1 кг.	0,955
Потребляемая мощность	Вт	2,5	1,46

Прибор разработан и изготовлен. Проведены испытания на вибропрочность, ударопрочность, а также климатические испытания. Разработан комплект рабочей и конструкторской документации.

Термодетектор ТЕРМОФОБ установлен на космический аппарат ФОБОС-ГРУНТ.
Разработчики: ГЕОХИ РАН, ИПМ РАН.

8.10. Сейсмометр

Сейсмометр предназначен для изучения внутренней структуры Фобоса; динамических процессов и состояний; механики приповерхностного слоя; плотности метеороидных потоков в окрестности Марса.

Краткая характеристика основных технических параметров.

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение параметра	Измеренный параметр
Масса СЕЙСМО-1,	Кг	0,92±0,09 кг.	0,845
Потребляемая мощность	Вт	0,5	0,025

Прибор разработан и изготовлен. Разработан комплект рабочей и конструкторской документации.

Проведены испытания на вибропрочность, ударопрочность, а также климатические испытания.

Сейсмометр СЕЙСМО-1 установлен на космический аппарат ФОБОС-ГРУНТ.
Разработчики: ГЕОХИ РАН, ИФЗ РАН.

8.11. Детектор космических пылевых частиц

Детектор космических пылевых частиц предназначен для определения плотности метеорного потока по трассе полета Земля – Марс и вблизи Марса; выявления наличия

пылевой оболочки Марса; получения данных о физико-динамических параметрах (масса, скорость) метеорных частиц, а также для оценки метеорной опасности полётов космических аппаратов в данной области космического пространства.

Краткая характеристика основных технических параметров.

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение параметра	Измеренный параметр
Масса МЕТЕОР-Ф	Кг	$3,5 \pm 0,35$ кг	3,740 кг
Потребляемая мощность	Вт	4,5	4,87
Прибор регистрирует параметры метеорных частиц в диапазоне			
- скорость частиц	км/с	$3 \div 35$ км/с	
- масса частиц	г	$10^{-14} \div 10^{-5}$ г	

Прибор разработан и изготовлен. Проведены испытания на вибропрочность, ударопрочность, а также климатические испытания. Разработан комплект рабочей и конструкторской документации.

Детектор космической пыли установлен на космический аппарат ФОБОС-ГРУНТ.

Разработчик: ГЕОХИ РАН.

8.12. Люминесцентный анализатор нептуния

Разработан люминесцентный анализатор нептуния ЛФФ-5. Изготовлен лабораторный образец анализатора.

Возбуждение люминесценции нептуния производится УФ светодиодом, работающим на длине волны 365 нм с модуляцией на двойной частоте сети. Возникающая в ИК диапазоне на длине волны 1713 нм люминесценции выделяется оптическим интерференционным светофильтром и поступает на селективный приемник излучения с термоэлектрическим охлаждением с последующим детектированием сигнала синхронным фильтром. Градуировочные графики анализатора линейны в интервале пяти порядков величины концентраций, что позволяет учесть влияние третьих элементов методом добавок.

Прибор предназначен для определения нептуния в природных объектах и в стоках предприятий ядерного цикла.

Разработчик: ГЕОХИ РАН.

8.13. Автоматизированная установка электроискрового легирования

Разработан действующий макет автоматизированной установки электроискрового легирования.

Краткая характеристика основных технических параметров:

Изменение напряжения от 35 до 60 В
Длительность разряда от 20 мкс до 500 мс
Частота от 100 Гц до 10 КГц
Скважность от 5 до 500

Работа макета может осуществляться как от встроенного контролера, так и внешнего компьютерного устройства. Разработанная программа генерации импульсов позволяет регулировать требуемые значения электрических импульсов. Установка оснащена быстродействующей защитой срабатывания и индикацией тока разряда в диапазоне малых токов до 150 А и больших – 300 А.

Установка предназначена для электроискровой обработки деталей оборудования с целью повышения их износостойкости, восстановления размеров изношенных деталей

машин, упрочнения рабочих поверхностей режущего инструмента и штамповой оснастки, нанесения серебра на электрические контакты и т.д.

Разработчик: ИМ ХНЦ ДВО РАН.

8.14. Акустооптический дисперсионный фильтр для управления формой фемтосекундных лазерных импульсов

Прибор позволяет независимо управлять амплитудой и фазой каждой спектральной составляющей фемтосекундного лазерного импульса. Благодаря этому открывается возможность коррекции дисперсионных искажений световых импульсов, возникающих в усиливающих лазерных средах и оптических элементах. Кроме того, можно формировать фемтосекундные импульсы заданной формы, требуемой в конкретном эксперименте.

Основные характеристики прибора:

Средняя оптическая длина волны	800 нм или другая (под заказ)
Оптическая полоса	700 нм
Спектральное разрешение	0,5 нм
Максимальная частота повторения импульсов	40 КГц
Область свободной дисперсии	3,8 пс
Дифракционная эффективность для импульсов 15 фс	85%

Разработчик: ИАиЭ СО РАН.

8.15. Импульсный терагерцовый спектрометр

Малогабаритный терагерцовый спектрометр обеспечивает определение терагерцовых спектров пропускания и отражения различных материалов и объектов. Прибор реализован на базе фемтосекундного волоконного лазера с применением методов оптической генерации (эффект оптического выпрямления в кристаллах ZnTe и фотоэффект Дембера в полупроводнике InAs, InSb) и поляризационно-оптической регистрации (электрооптический эффект Поккельса в кристаллах ZnTe, GaAs) ТГц излучения.

Технические характеристики спектрометра:

Спектральный диапазон – 0,3÷2,6 ТГц.

Спектральное разрешение – 10 ТГц.

Динамический диапазон по напряженности ТГц поля – до 500.

Прибор может быть использован для исследования полупроводниковых материалов и структур, в т.ч. систем пониженной размерности, без нарушения их функционирования; изучения внутренней структуры и идентификации сложных биологических молекул (аминокислот, полипептидов, белков, ДНК и РНК); неинвазивной диагностики, в т.ч. в медицине; обнаружения веществ.

Разработчик: ИАиЭ СО РАН.

8.16. Угловой поляризационный спектронефелометр APSN-0

Прибор предназначен для высокочувствительных измерений спектральных коэффициентов направленного рассеяния субмикронного атмосферного аэрозоля и дымов лесных пожаров с целью определения на основе решения обратной задачи распределения частиц по размерам и их комплексного показателя преломления.

Прибор работает в проточном варианте: воздух с аэрозолем поступает в рабочую камеру нефелометра. Светодиодные источники излучения создают 4-цветные световые пучки, установленные под 5 фиксированными углами рассеяния. Излучение регистрируется приемником для 2 ортогональных поляризаций, обеспечивая оперативное измерение 40 компонент рассеяния.

Технические характеристики прибора:

- чувствительность измерения коэффициента направленного рассеяния: 45° –1.5 Мм⁻¹ср⁻¹;

- длины волн 5 источников излучения: 460, 530, 590, 630 нм;
 - углы рассеяния: 15, 45, 110, 135, 165°;
 - две ортогональные поляризации приемника;
 - цикл измерений 40 компонент: 3 мин с погрешностью 3%;
 - объем камеры нефелометра: 80 л;
- Разработчик: ИОА СО РАН.

8.17. Лазер на бромиде меди с активным теплоизолятором, компьютерным управлением режимами работы и средней мощностью генерации 20 Вт

Разработан лазер на бромиде меди, смонтирован, запущен в пробную эксплуатацию. Характеристики лазера: мощность излучения: 20 Вт; длина волны: 0,51; 0,57 мкм; длительность импульса генерации: 35–40 нс; диаметр луча: ~ 30 мм; охлаждение: воздушное; напряжение питания: 220 В; потребляемая мощность: 2,5–3 кВт; компьютерное управление цугами импульсов, ждущим режимом, импульсно-периодическим режимом; время выхода на режим < 40 мин; срок службы > 1500 часов; частота следования импульсов: 20 кГц; охлаждение воздушно-принудительное; размеры источника питания: (850×440×250 мм)×2, размеры лазерной головки: 2100×400×230 мм.

Разработчик: ИОА СО РАН.

8.18. Спектроскопический рефрактометр для измерения показателя преломления и дисперсии лекарственных средств

Спектроскопический рефрактометр для измерения показателя преломления и дисперсии жидких и твердых сред в УФ, видимом и ближнем ИК диапазонах длин волн. Основные технические характеристики рефрактометра: спектральный диапазон измерений 375 – 1700 нм, диапазон измеряемых показателей преломления 1.2 – 1.9, точность измерения показателя преломления $\pm 2 \times 10^{-5}$, диапазон рабочих температур 10 – 600 С.

Определение показателя преломления веществ на спектро-рефрактометре возможно при подсветке через измерительную призму, через осветительную призму (по Аббе) и параллельно рабочей грани измерительной призмы (по Пульфриху).

По своим техническим характеристикам созданный рефрактометр превосходит зарубежные аналоги: многоволновые рефрактометры DSR-λ фирмы Schmidt-Haensch (Германия) и DR-M2/DR-M4 фирмы Atago (Япония).

Разработчик: ИПЛИТ РАН.

8.19. Комплекс приборов для автоматизированного анализа генетического разнообразия, сортовой принадлежности и чистоты семян сельскохозяйственных культур

Комплекс приборов представляет собой систему приборов и устройств, позволяющих проводить исследования по биоразнообразию основ биоценозов - дикорастущих растений, по генетике и селекции сельскохозяйственных культур, а также практические работы - анализ соответствия зерна заявленному сорту и его чистоте.

В состав Комплекса входят следующие компоненты:

Оборудование для подготовки проб:

- устройство для рандомизированного отбора из контрольного образца партии семян 96-ти зерновок,
- прибор для автоматизированного измельчения зерен и сброса измельченных зерен в лунки 96-ти луночного планшет,

Оборудование для электрофореза:

- камеры для электрофореза 96-ти проб,
- специализированный источник питания,
- комплект вспомогательных приспособлений.

Оборудование и Программное обеспечение для компьютерной обработки полученных данных, идентификации сорта, документирования и хранения результатов.

Изготовлен опытный образец, проведены сертификационные испытания и получен сертификат по электробезопасности и электромагнитной совместимости приборов комплекса.

Разработчики: ИАП РАН, ИОГен РАН.

8.20. Артериальный пьезопульсометр для экспресс-диагностики сердечно-сосудистой системы

Разработан и создан действующий прототип медицинского промышленного прибора для неинвазивной экспресс-диагностики сердечно-сосудистой системы (ССС) у человека методом дифференциальной сфигмографии – артериальный пьезопульсометр (АПП). Аппаратную базу прибора составляют два пьезокерамических датчика, накладываемых на пульсирующие участки поверхности тела над близко расположенными артериями, и малогабаритный адаптер-преобразователь, осуществляющий интерфейс между датчиками и IBM-совместимым персональным компьютером (ПК). Специально разработанное программное обеспечение (ПО) в зависимости от задачи обследования осуществляет компьютерную визуализацию пульсирующего изменения давления крови в одной или двух разных артериях в виде непрерывной пьезопульсограммы, ее запись, преобразование, математическую обработку и отображение получаемых результатов на мониторе ПК.

Регистрируемая дифференциальная пульсограмма отражает скорость изменения артериального давления (АД) крови и представляет каждый цикл сердечной деятельности в виде волнообразного контура с характерными перегибами. Это позволяет с высокой точностью практически в режиме реального времени анализировать частотно- и амплитудно-временные параметры пульсовых волн АД на основе специальных компьютерных алгоритмов выделения расчетных точек на графике каждого кардиоцикла пьезопульсограммы. Устойчивая регистрация пьезопульсограммы во времени обеспечивает необходимую точность преобразований сигнала (Фурье или вейвлет-) при проведении спектрального анализа вариабельности исследуемых параметров для оценки характера регуляции ССС вегетативной (автономной) нервной системой.

Разработчик: ИЭФБ РАН.

8.21. Высокоточный 3D лазерный генератор изображений

Принцип действия основан на формировании скрытых изображений в пленках фоторезистора. Процесс записи в этих пленках осуществляется сфокусированным лазерным лучом в режиме непрерывного кругового сканирования, осуществляемого под управлением компьютера.

Технические характеристики:

Разрешение по радиусу	мкм	≤0,01
Разрешение по углу	угл. с	0,25
Погрешность по радиусу	мкм	± 0,1
Угловая погрешность	угл. с	± 2
Максимальный диаметр рабочего поля	мм	285
Фоточувствительный слой	-	Плёнки фоторезиста
Пространственное разрешение	лин/мм	1000 (по Релею)
Погрешность автофокусировки	мкм	± 0,5

Область применения - основной компонент технологической цепочки формирования прецизионных угловых и линейных растров, а также, изготовления киноформной оптики и объективов с заданной функцией преобразования волнового фронта.

Разработчик: КТИ НП СО РАН.

8.22. Оптико-электронная система для анализа глазодвигательного аппарата

Оптико-электронная система для анализа глазодвигательного аппарата предназначена для диагностики отклонений бинокулярного зрения, косоглазия, нистагма.

Измеряемые параметры: амплитуда движений глаз (мм), скорость движений глаз (мм/с), рассогласованность в движениях (мм и градусов), количество движений в единицу времени (с^{-1}), направление движений, количество и длительность морганий, направление взгляда в пространстве.

Оптико-электронная система для анализа глазодвигательного аппарата применима для автоматической диагностики и измерения параметров отклонений зрения в повседневной практике офтальмолога.

Разработчик: ЦИТП РАН.

8.23. Оптико-электронная система получения высококачественных изображений лиц людей

Оптико-электронная система получения высококачественных изображений лиц людей предназначена для обнаружения в видеопоследовательностях (в реальном времени и ранее записанных) с видеокамер наблюдения лиц людей и повышение их качества

Оптико-электронная система получения высококачественных изображений лиц людей может быть использована для системы биометрической идентификации, антитеррористические системы, системы видеонаблюдения.

Разработанная система обеспечивает коррекцию искажений изображения лиц при анализе данных с видеокамер наблюдения или ранее записанных видеофайлов.

Разработчик: ЦИТП РАН.

8.24. Портативный цифровой анализатор ранней катаракты

Портативный цифровой анализатор ранней катаракты предназначен для диагностики катаракты на ранней стадии. Выполняемая функция: автоматическое измерение степени помутнения хрусталика глаза и обнаружение катаракты.

Изготовлена серия из пяти приборов, проведены клинические испытания, подтвердившие работоспособность прибора и целесообразность его применения.

Разработчик ЦИТП РАН.

8.25. Цифровой восьмиканальный хронометр

Хронометр предназначен для измерения временных интервалов между входным стартовым импульсом и сигналами остановки.

Прибор может быть использован без датчиков в режиме хронометра для измерения временных интервалов между любыми электрическими сигналами TTL – уровня.

Технические характеристики:

- число каналов измерения – 8;
- измеряемый временной интервал – от 3.3 нс до 55 мс;
- регистрируемые интервалы выводятся на дисплей и могут быть записаны на флэш-карточку;
- хронометр имеет два дополнительных выхода: аналоговое и логическое ИЛИ, на которые выводятся все входные сигналы.
- количество стартовых сигналов, объединенных по принципу ИЛИ, – 2;
- число сигналов остановки счета – 8;
- для питания контактных датчиков на входы хронометра подается напряжение 30-100В;
- все входные коннекторы имеют встроенное согласование 50 Ом;
- габаритные размеры 300 x 200 x 250 мм, масса – 2 кг;
- потребляемая мощность от сети переменного тока 220 В не более 15 Вт;

–температура эксплуатации от +5 до 35° С.
Разработчик: КТИ ВТ СО РАН.

8.26. Транспортальный квадрупольный масс-спектрометр МС-7 для анализа состава газовых смесей

Масс-спектрометр МС7 предназначен для анализа молекулярного состава газовых смесей при атмосферном давлении. Масс-спектрометр имеет прямой ввод пробы и позволяет: измерять концентрации компонентов дыхания человека и животных и производить их идентификацию в режиме реального времени (в процессе дыхательного цикла), оперативно оценивать экологическое состояние окружающей среды, производить контроль газовой выделенности и динамики состава газов в технологических процессах на производстве.

Исследуемая газовая смесь при атмосферном давлении через капиллярную систему ввода поступает непосредственно в ионизационную камеру источника ионов с электронным ударом квадрупольного масс-спектрометра. Капиллярная система ввода пробы позволяет проводить измерения на расстоянии до 5 метров от прибора.

Основные технические характеристики:

- Диапазон массовых чисел, (а.е.м.) - $2 \div 100$ (может быть расширен до 300),
- Разрешающая способность, (а.е.м.) – 1,
- Источник ионов - Электронный удар,
- Чувствительность определения концентрации примесей, (ppm) – < 1,
- Время регистрации отдельной примеси, сек - < 0.1,
- Габариты (мм³) - 300 × 400 × 600,
- Вес – 25 кг.

Создан действующий макетный образец.

Разработчик: ИАП РАН.

8.27. Компактный раман-люминесцентный микроскоп

Создан опытный образец и разработана техническая документация компактного раман-люминесцентного микроскопа для экспресс-анализа малых объемов органических и неорганических субстанций. Микроскоп состоит из блока окуляров, объектива, держателя образца, делителя светового потока, узла сочленения оптических осей микроскопа и раман-люминесцентного анализатора, источника лазерного излучения, светоделиителя, системы фильтрации и фокусировки собираемого излучения, спектрометрической части, многоканального детектора электромагнитного излучения, контроллера обработки сигналов многоканального детектора электромагнитного излучения, пакета программ для управления микроскопом и анализа спектральных свойств исследуемого объекта.

Реализована возможность измерения рамановских и люминесцентных спектров видимого диапазона с пространственным разрешением 2 мкм за один цикл опроса многоканального детектора излучения. В этом же цикле программно выделяется рамановская и люминесцентная компоненты измеряемого спектра, которые затем независимо анализируются.

Разработчик: ИФТТ РАН.

8.28. Модельно-информационный комплекс SCANNER (Super Complex For Active Navigation in Energy Research)

SCANNER представляет собой совокупность имитационных и оптимизационных моделей и связанных с ними информационных систем (баз данных и экспертных аналитических средств). SCANNER использует матричную (четырёхуровневую отраслевую и трёхуровневую территориальную) организацию тысяч энергетических объектов в разных аспектах их деятельности со сложной структурой прямых и обратных производственно-экономических связей. В состав комплекса входят несколько

информационно-модельных блоков, предусматривающих максимально широкий охват проблем развития энергетики мира, России и ее регионов.

Взаимодействие информационно-модельных блоков организовано по итеративной схеме согласования энергетических потребностей, технологических возможностей и финансово-экономических ограничений на уровне экономики в целом, ТЭК и отдельных отраслей.

SCANER обеспечивает возможности для прогнозирования мировой энергетики по основным макрорегионам мира и 62 крупным странам, экономики и ТЭК России — по всем базовым ВЭД в 83 субъектах РФ, а также для моделирования развития крупных энергетических компаний страны. Высокая степень конечной детализации позволяет рассматривать различный состав и количество регионов мира и России.

Разработчик: ИНЭИ РАН.

8.29. Многоцелевая масс-спектрометрическая платформа на базе малогабаритного масс-анализатора нового типа с двойной фокусировкой

Предложена новая масс-спектрометрическая технология, реализуемая в виде многоцелевой платформы, предназначенной для построения на ее базе линейки масс-спектрометрических приборов. Масс-спектрометрическая технология включает в себя принципиально новый магнитный статический масс-анализатор с двойной фокусировкой, обеспечивающий работу прибора, как в масс-спектрометрическом, так и в масс-спектрографическом режиме с одновременной регистрацией всех масс; принципиально новую бесфланцевую компоновку платформы с размещением всех ее узлов в единой вакуумной камере и систему регистрации масс, обеспечивающих режим детектирования в масс-спектрометрическом и в масс-спектрографическом режимах.

Проведена макетная разработка базовой части платформы, отмакетированы ключевые узлы, проведен трехмерный расчет и выполнена конструкторская разработка диспергирующего магнита типа; создан комплект макетной КД на прибор, разработана питающая, управляющая и регистрирующая электроника, и альфа-версия ПО.

Разработчики: ИАП РАН, ФГУП ЭЗАН РАН.

8.30. 500-фемтосекундная электронно-оптическая камера (500фс-ЭОК)

С целью создания тиражируемых электронно-оптических преобразователей (ЭОП), обеспечивающих в стрик-режиме временное разрешение не хуже 0,5пс при динамическом пространственном разрешении не хуже 10 пар лин./мм и динамическом диапазоне регистрации (по интенсивности) не менее 10, проведены комплексные оптимизационные расчеты ранее созданных пико-фемтосекундных ЭОП.

Решены конструкторско-технологические вопросы и изготовлено 18 экземпляров модифицированных ЭОП серии ПИФ-01-М и ПВ-ФС-У. Испытания ЭОП на макете электронно-оптической камеры модели «ЭОК PS-1/S1» подтвердили возможность изготовления тиражируемых стрик-камер с временным разрешением не хуже 0.5пс при скорости развертки $(2-3) \cdot 10^{10}$ см/с.

Изготовлен лабораторный образец «500фс-ЭОК», позволяющий решить проблемы проведения прецизионных оптических измерений быстропротекающих процессов в физике лазеров и лазерной плазмы, в волоконной и нелинейной оптике, в фемтохимии и биомедицине и др.

Разработчик: ИОФ РАН.

8.31. Спектроскопический рефрактометр для измерения показателя преломления и дисперсии лекарственных средств

Разработана КД и создан лабораторный образец спектроскопического рефрактометра для измерения показателя преломления и дисперсии жидких и твердых

сред в УФ, видимом и ближнем ИК диапазонах длин волн. Принцип работы рефрактометра основан на явлении полного внутреннего отражения.

Созданный спектроскопический рефрактометр включает:

- непрерывно перестраиваемый по длине волны монохроматический источник светового излучения,
- многожильный волоконно-оптический кабель (ВОК) для освещения исследуемого объекта,
- измерительную призму из прозрачного материала с высоким показателем преломления (призма изготовлена из фианита - диоксида циркония ZrO_2 , с показателем преломления $n = 2.15$),
- систему визуализации границы света и тени (цифровые CCD камеры, работающие в диапазоне длин волн от 375 до 1700 нм),
- циркуляционный термостат для поддержания заданной температуры измерительной призмы и исследуемого вещества;
- персональный компьютер для управления прибором и численного расчета показателя преломления по предельному углу выхода оптического излучения из измерительной призмы.

Основные технические характеристики рефрактометра:

- спектральный диапазон измерений 375- 1700 нм,
- диапазон измерения показателей преломления 1.2-1.9,
- точность измерения показателя преломления $\pm 2 \times 10^{-5}$,
- диапазон рабочих температур 10-60°C.

Разработчик: ИПЛИТ РАН.

8.32. Оборудование для выращивания алмазов, осаждения и травления тонких пленок с применением высокочастотной плазмы в условиях электронного циклотронного резонанса (ЭЦР)

Разработана КД и проведена подготовка к изготовлению опытных образцов ЭЦР оборудования. Процесс выращивания кристалла происходит в водородно-метановой смеси, активированной при помощи ЭЦР источника. Средняя скорость роста кристалла - одна десятая карата в сутки. Эпитаксиальное осаждение, гетероструктур нитридов третьей группы и нитрида кремний осуществляется без применения агрессивного и экологически опасного вещества – аммиака, который в стандартной технологии MOCVD является поставщиком азота. Атомарный азот вырабатывается в результате прохождения через ЭЦР источник простого молекулярного азота. При этом в отличие от стандартной технологии на 300-500°C понижается температура нагрева подложки (до ~700°C), что значительно упрощает технологические решения нагрева подложкодержателя в камере реактора, а также обслуживание установки.

ЭЦР оборудование для травления тонких пленок помимо стандартных технологических процессов позволяет проводить глубокое и анизотропное травления и формировать тонкопленочные структуры с характерными размерами менее 100 нм.

Разработчик: ИПТМ РАН.

8.33. MOCVD оборудование для проведения исследований и промышленного производства гетероструктур на основе нитрида галлия (GaN)

Проведен анализ серийного MOCVD оборудования ведущих мировых производителей (AIXTRON, VEECO, SWAN) для промышленного производства гетероструктур на основе GaN. Главное различие установок заключается в конструкции реактора, реализации нагрева подложкодержателя, способа достижения высокой однородности свойств гетероструктур на большой площади и in-situ мониторинга выращиваемых структур.

Нагрев до высокой температуры осуществляется либо резистивно, либо индукционно. Однородность свойств достигается за счет понижения давления в реакторе, множества вводов подачи газовой смеси и вращения подложкодержателя. В реакторах VEECO подложкодержатель вращается со скоростью более чем 1000 об/мин, а в реакторах AIXTRON скорость его вращения на порядок ниже, но для увеличения однородности свойств реализовано “планетарное” вращение подложек.

Выбрана конструкция VEECO с шлюзовой и загрузочной камерами, что позволяет проводить десятки процессов без вскрытия ростовой камеры. Разработана КД: схема газовая принципиальная, схема электрическая общая, чертеж общего вида, макет реактора.

Разработчик: ИРЭ РАН.

8.34. Установка Intrabeam, предназначенная для интраоперационного облучения ложа удаленной опухоли

Непосредственно после удаления опухоли мозга для внутритканевой лучевой терапии используется рентгеновский излучатель PRS-500 (50 KeV, 40 ma), оснащенный манипулятором, набором уравнивающих аппликаторов и компьютерным обеспечением. Терапевтическая доза излучения около 20 Гр отпускается за время 30-50 минут, в зависимости от размера ложа опухоли.

Проведены клинические испытания метода на 12 пациентах. 30-50 минут послеоперационного облучения ложа удаленной опухоли заменяет 45 дней стандартной радиационной терапии. Значительно повышается направленность действия радиации.

Разработчик: ИМЧ РАН.

8.35. Градиентный модуль магнитной системы специализированного травматологического магнитно-резонансного томографа с индукцией магнитного поля 0.4Тл

Создан лабораторный образец градиентного модуля для среднеполевого (0.4 Тл) МР томографа на постоянном магните. Проведен анализ влияния проводящего окружения на искажение формы поля, создаваемого градиентными катушками. По результатам расчетов и предварительных испытаний изготовлен лабораторный образец градиентного модуля для томографа на постоянном магните.

Градиентный модуль представляет собой набор катушек для формирования градиентных полей по трем ортогональным осям. Отличительной особенностью является наличие встречно включенных катушек для подавления поля рассеяния.

Разработанный градиентный модуль может быть применен в низко- и среднеполевых МР-томографах с постоянными магнитами.

При этом разработанные томографы обладают следующими преимуществами по сравнению с известным аналогом (томографами "Artoscan" фирмы ESAOTE):

- увеличение индукции магнитного поля в 2 раза приводит к существенному улучшению качества получаемых изображений, так как повышается соотношение сигнал/шум;

- применение магнитной системы на постоянном магните открытого типа делает более удобной процедуру загрузки пациента при обследовании, а также позволяет проводить контролируемые движения суставов, что повышает диагностические возможности;

- увеличение зазора магнита со 160 до 200 мм позволяет диагностировать тучных пациентов, а также пациентов с гипсом;

- увеличение размера рабочей области со сферы диаметром 120 мм до области 120x150x150 позволяет получить большее поле обзора;

- большая величина градиентных полей, и большая скорость нарастания градиентных полей позволяет реализовать более быстрые импульсные последовательности и повысить разрешение изображений.

Разработчик: КФТИ КазНЦ РАН.

8.36. Стабилизированный блок питания аргонового лазера с двухконтурной, параллельной системой охлаждения

Аргоновый лазер состоит из блока излучателя и блока питания и охлаждения. В разработанном блоке система охлаждения соленоида и активного элемента параллельная, что позволяет эксплуатировать лазер при более высокой температуре воды во внешнем контуре, контролировать и регулировать температуру слива охлаждающей жидкости с активного элемента и соленоида отдельно, контролировать и регулировать величину потока через активный элемент и соленоид отдельно.

Имеется блок питания, работающий в составе исследовательского комплекса. Использование данного блока в качестве источника питания аргонового лазера позволяет эксплуатировать лазер при более высокой температуре воды во внешнем контуре и защитить активный элемент от разрушения при форс-мажорных обстоятельствах

Разработчик: ДНЦ РАН.

8.37. Элементы рентгеновской акустооптики

Элементы рентгеновской акустооптики - рентгеноакустические монохроматоры и анализаторы с перестраиваемыми параметрами кристаллической решетки для управления пространственными, спектральными и временными характеристиками рентгеновских пучков и пучков СИ.

Разработанные элементы представляют собой кристаллические пластины, установленные в специальное устройство, обеспечивающее крепление кристалла и подачу электрического сигнала на пластину. Такие устройства с кристаллическим элементом, промодулированным ультразвуком, обеспечивают быстрое немеханическое управление параметрами рентгеновского пучка: отклонение и сканирование пространственного положения рентгеновского пучка, перестройку длины волны, фокусировку рентгеновского пучка и управление фокусным расстоянием, управление спектральной и угловой расходимостью рентгеновского пучка, т.е. основной набор операций, необходимых для управления современным рентгеновским экспериментом.

Размеры кристаллов $(10-20) \times (30-60)$ мм².

Материал: кремний, германий, кварц.

Геометрия дифракции: отражение и прохождения (геометрия Брега и Лауэ).

Частота ультразвуковых волн: 100-300 кГц.

Диапазон углового сканирования рентгеновского пучка: до 300 угл. сек.

Диапазон изменения длины волны: 150 эВ.

Время сканирования длины волны или угла в полном диапазоне: 2,5-10 мс

Элементы рентгеновской акустооптики найдут свое применение в рентгеновских лабораторных приборах: дифрактометра, спектрометрах, рефлектометрах, а также на станциях синхротронного излучения в качестве перестраиваемых монохроматоров и анализаторов. Разработан лабораторный образец рентгеноакустического монохроматора и анализатора, которые функционируют в составе рентгеновского дифрактометра ТРС.

Разработчик:

ИК

РАН.

9. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

9.1. Разработка комплексных средне- и долгосрочных прогнозов социально-экономического развития России с учетом тенденций в мировой экономике

Разработаны методики и модели комплексного анализа и прогнозирования развития ситуации на важнейших рынках промышленной продукции в средне- и долгосрочной перспективе, позволившие выявить ограничения развития важнейших видов промышленной деятельности со стороны трудовых ресурсов, оценить возможный рост производительности труда в отраслях промышленности, определить воздействие налоговой нагрузки на развитие секторов промышленности, оценить мультипликативные эффекты от реализации крупных инвестиционных проектов в промышленности, сделать средне- и долгосрочные прогнозы развития важнейших секторов российской промышленности с учетом межотраслевых взаимодействий (топливно-энергетический, оборонно-промышленный, инновационно-технологический).

Методики переданы для использования в Минэкономразвития России, Минэнерго России, Аппарат Правительства РФ, соответствующие Комитеты Государственной Думы и Совет Федерации.

Разработчик: ИНП РАН.

9.2. Модернизация и экономическая безопасность Российской Федерации

Разработаны предложения по модернизации, инновационному развитию и экономической безопасности Российской Федерации, в том числе финансовой, энергетической, региональной, социальной; минимизации монополизации энергетических рынков. Предложены меры по уменьшению социально-экономического неравенства и расслоения населения страны.

Опубликована монография «Модернизация и экономическая безопасность России» (в 2-х томах).

Разработчики: ИПР РАН, ИЭ РАН, ИНП РАН, ЦЭМИ РАН.

9.3. Роль права в модернизации экономики России

Исследована роль государства в стимулировании и поддержке инновационной деятельности. Определены пути развития законодательства на примере нефтегазового сектора, разработаны предложения по взаимодействию российской и зарубежных систем права как условия модернизации экономики, определены способы разрешения конфликтных ситуаций и принципы построения внешнеэкономических связей России.

Опубликована монография «Роль права в модернизации экономики России»

Разработчик: ИГП РАН.

9.4. Стратегический глобальный прогноз 2030

Междисциплинарное исследование долгосрочных трендов мирового развития. Основа прогноза – международная статистика, авторские расчеты, сопоставительные оценки по широкому кругу параметров (по странам, регионам и в глобальных масштабах): темпы роста экономики в целом, промышленности, ключевых отраслей народного хозяйства; производительность труда; расходы на науку, образование, здравоохранение; объем торговли; размеры и направленность инвестиций; количественные и качественные характеристики развития сферы услуг и т.п.

Проанализированы масштабы, значимость и возможные последствия развивающихся в глобальном социуме экономических, идеологических, политических процессов, прежде всего связанных с долгосрочными факторами мировой динамики (транснациональный бизнес, финансовые потоки, инновации, политические институты и гражданское общество, демография и миграция, преобразования в социальной сфере,

информация, безопасность, международные отношения). Главный результат прогноза – выявление, систематизация, оценка рисков и возможностей для России в свете формирования и развития ключевых глобальных трендов.

Результаты прогноза использованы в ряде аналитических записок и докладов в Администрацию Президента, Правительство, министерства и ведомства РФ.

Разработчик: ИМЭМО РАН.

9.5. Россия в полицентричном мире

Исследованы международно-политические и экономические аспекты формирования, эволюции и перспектив полицентричного мира. В качестве отправной точки для анализа указанного процесса избран рубеж XX-XXI вв. Проанализированы фундаментальные изменения в мировой политике, экономике, механизмах глобального управления в условиях становления полицентричности. Рассмотрены основные тенденции и проблемы развития экономического и политического взаимодействия России с глобальными и ведущими региональными центрами силы, особенности формирования новых международно-пространственных отношений по периметру российских границ.

Сформулированы важнейшие качественные оценки касательно факторов и особенностей турбулентного перехода к полицентричному миру. Выявлен двойственный характер складывающегося мироустройства – как объективного процесса и вместе с тем как результата усилий различных государств. Проанализированы особенности сочетания усиливающегося полицентризма в международной системе и формирующегося глобальной и региональной иерархии, уплотняющейся взаимозависимости государств и регионов и острой конкуренции за укрепление позиций на мировой арене. Указанные процессы рассмотрены сквозь призму российских интересов в отношении модернизации страны, упрочения ее международных позиций.

Результаты работы использованы в ряде аналитических записок и докладов в Администрацию Президента, Правительство, Совет Безопасности РФ, МИД РФ.

Разработчики: ИМЭМО РАН, ИЭ РАН.

9.6. Методика изучения инновационных свойств человеческого потенциала и факторов их формирования

Методика содержит программу и инструментарий исследования человеческого потенциала, включая определение недостатка тех или иных характеристик человеческого потенциала, необходимых для современной экономики, измерение степени востребованности хозяйствующими субъектами и учреждениями научно-инновационной сферы различных свойств человеческого потенциала, выявление факторов, способствующих или тормозящих развитие необходимых для инновационной экономики свойств человеческого потенциала.

Выпущена монография «Человеческий потенциал для инновационной экономики».

Разработчик: ИПРЭ РАН.

9.7. Экономическая карта Хабаровского края

В основу проектирования и составления карты края положена концепция интегральной (синтетической) общеэкономической карты, отработанная и реализованная ранее, в ходе подготовки мелкомасштабной экономической карты территории Дальневосточного федерального округа. В процессе исследований эта концепция была усовершенствована и адаптирована применительно к масштабу данной карты и специфике хозяйства Хабаровского края. Основная карта сопровождается рядом дополнительных мелкомасштабных карт, раскрывающих экономико-географическое положение Хабаровского края, особенности размещения и динамики его населения и специфику базовой отрасли хозяйства – электроэнергетики.

Разработчик: ИЭИ ДВО РАН.

9.8. Современное состояние и перспективы развития интеграции российского Дальнего Востока со странами АТР

Дается оценка современного состояния экономики Дальнего Востока, оценка потенциала роста численности населения и трудовых ресурсов Дальнего Востока с учетом различных вариантов миграционной политики России, оценка качества жизни и привлекательности территорий Дальнего Востока, сравнительный анализ экономического развития территорий Дальнего Востока и северных провинций Китая. Представлены долгосрочные перспективы развития Дальнего Востока со странами АТР с оценкой вызовов и угроз для России.

Разработчики: ИЭИ ДВО РАН, ИЭ РАН.

9.9. Методика оценки социального потенциала сельских сообществ

Методика предусматривает определение уровня социального потенциала сельских сообществ, т.е. совокупности жителей, взятых с позиций их адаптации к рыночным социально-экономическим отношениям, жизнестойкости, способности к инновационному участию в преобразовании места жизни.

Разработчик: ИАГП РАН

9.10. Формирование евразийской интеграционной группировки с участием России, Белоруссии и Казахстана

Исследованы проблемы формирования Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана, в частности, уникальность данного процесса на фоне других интеграционных проектов на постсоветском пространстве. Проанализированы результаты и противоречия интеграционного строительства в рамках Таможенного союза. Рассчитаны внешнеторговые эффекты данного интеграционного проекта по итогам первого года работы. Обоснованы перспективы дальнейшего развития и углубления объединительных процессов в трехстороннем формате, в том числе связанные с созданием Единого экономического пространства. Анализируются объективные и субъективные факторы, способствующие и препятствующие развитию евразийской интеграции в рамках Таможенного союза, Единого экономического пространства. Оценена жизнеспособность модели интеграционного взаимодействия трех стран и эффективность механизмов ее реализации.

Опубликованы: монография «Евразия в поисках идентичности», доклад «Формирование Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана: проблемы, предварительные итоги и перспективы». Результаты анализа переданы в Минэкономразвития России, Аппарат Правительства РФ, Исполком ЕврАзЭС, соответствующие Комитеты Государственной Думы и Совета Федерации.

Разработчик: ИЭ РАН

9.11. Стратегические приоритеты и основные направления социально-экономического развития России

Обоснованы теоретические положения о главных вызовах и императивах в экономике (необходимость поворота в экономическом курсе страны на основе структурного, социального и институционального императивов). Разработана концепция стратегических ориентиров и приоритетов развития страны на временных горизонтах до 2020 года и в последующие годы. Предложены меры экономической политики и методические рекомендации по их реализации в сфере промышленной политики; научно-технической и инновационной политики; новой финансовой модели обеспечения стратегических решений как с учетом потребностей модернизации и неоиндустриализации, так и макроэкономических ограничений и антикризисных

стабилизаторов. Сформирован комплекс предложений по корректировке реформ социальной инфраструктуры на основе системы социально-экономических нормативов финансирования и материального обеспечения науки, образования, медицины, культуры. Особое место занимает концепция пенсионного обеспечения, согласованная как с международными стандартами, так и со спецификой социально-экономического развития России в 1-й четверти XXI века. Определены основные направления и механизмы институционального развития, в том числе дальнейшего реформирования институтов собственности, государственного регулирования и управления, антимонопольного регулирования, инновационного развития, эволюции институтов гражданского общества.

Результаты использованы в аналитических материалах для Администрации Президента РФ, Государственной Думы РФ, Совета Федерации РФ.

Разработчик: ИЭ РАН.

9.12. Научное описание рукописей и печатных книг библиотеки М.В.Ломоносова

В издании, представлено научное описание личной библиотеки М.В.Ломоносова, а также большое количество иллюстраций и историю библиотеки от момента приобретения первой книги до нашего времени.

В первую часть (61 описание) вошли сведения о рукописных книгах, русских печатных книгах, западноевропейских изданиях с текстовыми примечаниями Ломоносова, хранящихся в БАН.

Вторая часть (22 описания) включает издания из Национальной библиотеки Финляндии.

Разработчик: БАН.

9.13. Радзивиловская летопись как памятник издательской и редакторской работы середины 18 века

Изучена и издана Радзивиловская летопись. В издании представлено научное исследование помет, оставленных в Петровской копии Радзивиловской летописи (1713-1716 гг.) М.В.Ломоносовым, И.С.Барковым и, видимо, А.Л.Шлецером.

Для удобства пользования изданием текст был передан полистно и разделен на два столбца, из которых первый представляет собой летописный текст с пометами об исправлениях и дополнениями, второй – содержит исправления, которые были внесены или потом отменены издателями. Особое внимание уделено пометам М.В.Ломоносова – они выделены в отдельное Приложение.

Разработчик: БАН.

9.14. Каталог книг личной библиотеки М.В.Ломоносова в Библиотеке Российской академии наук и других учреждениях Санкт-Петербурга

В работе представлено описание книг М.В.Ломоносова, находящихся в фонде БАН, а также в других учреждениях Санкт-Петербурга. В работу включена значительная часть наследия «русского гения» из фондов Национальной библиотеки Финляндии, которая долгое время была скрыта от отечественных исследователей.

Разработчик: БАН.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Полное название
БАН	Библиотека РАН 199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1 Тел.: (812) 3283592 Факс: (812) 3287436
БИН РАН	Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 2 Тел. (812) 3463643 Факс: (812) 3460837
БСИ ДВО РАН	Ботанический сад-институт ДВО РАН 690024, Приморский край, г. Владивосток, ул. Маковского, 142 Тел./факс: (423) 2388041
БСИ УНЦ РАН	Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3 Тел.:(347) 2281355, 2526033
ВЦ РАН	Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН 119991, г. Москва, ГСП-1, ул. Вавилова, 40 Тел. (499)1352489, Факс: (499)1356159
ГБС РАН	Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина 127276, Москва, Ботаническая ул., 4 Тел.: (499)9779145 Факс: (499)9779172
ГЕОХИ РАН	Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН 119991, ГСП-1, г. Москва, ул. Косыгина.19 Тел.: (499) 1371484 Факс: (495) 9382054
ГИ КНЦ РАН	Геологический институт КНЦ РАН 184209 г. Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, 14 Тел.: (81555) 76567 Факс: (81555)76481
ГНЦ РФ ИМБП РАН	Государственный научный центр Российской Федерации «Институт медико-биологических проблем» РАН 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, 76 А Тел.: (499) 1952363 Факс: (499) 1952253
ГоИ КНЦ РАН	Горный институт КНЦ РАН 184209, Мурманская обл. г. Апатиты, ул. Ферсмана, 24 Тел.: (81555) 74342 Факс: (81555) 74625

ГЦ РАН	Геофизический центр РАН 119296, г.Москва, ул.Молодежная, 3 Тел.: (495) 9300546 Факс: (495) 9300506
ДНЦ РАН	Дагестанский научный центр РАН 367025, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, д. 45. Тел.: (8722) 670620 Факс: (8722)674965
ДВО РАН	Дальневосточное отделение РАН 690950, г. Владивосток, ул. Светланская, 50 Тел./факс: (4232) 228750
ДВГИ ДВО РАН	Дальневосточный геологический институт ДВО РАН 690022 г.Владивосток, пр-т 100 лет Владивостоку, 159 Тел.: (423) 2318750 Факс: (423) 2317847
ИАгП РАН	Институт аграрных проблем РАН 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94 Тел.:(8452) 262426 Факс: (8452) 262538
ИАиЭ СО РАН	Институт автоматики и электрометрии СО РАН 630090, г. Новосибирск, пр-т Академика Коптюга, 1 Тел.: (383) 3333580, (383) 3399358 Факс: (383) 3333863
ИАП РАН	Институт автоматизации проектирования РАН 123056, г. Москва, ул. 2-ая Брестская, 19/18 Тел.: (499) 2500262 Факс: (499) 2508928
ИАПУ ДВО РАН	Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН 690041, г. Владивосток, ул. Радио, 5 Тел. (4232)310439 Факс (4232) 310452
ИБ КарНЦ РАН	Институт биологии КарНЦ РАН 185610 Карелия г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11 Тел. (8142)769810 Факс: (8142)769810
ИБ Коми НЦ УрО РАН	Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28 Тел.: (8212) 245772 Факс: (8212) 240163
ИБМ ДВО РАН	Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского РАН 690059, г. Владивосток, ул. Пальчевского, д.17 Тел.: (423) 2310905 Факс: (423) 2310900

ИБРАЭ РАН	Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН 115191, г. Москва, ул. Большая Тульская, 52 Тел.: (495) 9522421 Факс: (495) 9581151
ИБР РАН	Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН 117808, г. Москва, ул. Вавилова, 26 Тел.: (499) 1353322 Факс: (499) 1358012
ИБФ СО РАН	Институт биофизики СО РАН 660036, Красноярск, Академгородок, 50, стр. 5 Тел.: (3912) 431579 Факс: (3912) 433400
ИБФМ	Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН 42292, Московская обл., г. Пушкино, пр-т Науки, 5 Тел.: (495) 956-33-70 Факс: (495) 335-08-12
ИБХФ РАН	Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН 117977, г. Москва, ГСП-1, ул. Косыгина, 4 Тел. (495) 1376420
ИВМ СО РАН	Институт вычислительного моделирования СО РАН 660036, Красноярск, Академгородок, 50, стр. 44 Тел: (391) 2432756 Факс: (391) 2907476
ИВП РАН	Институт водных проблем РАН 119991, г. Москва, ГСП-1, ул. Губкина, 3 Тел.: (499) 1355456 Факс: (499) 1355415
ИВИС ДВО РАН	Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН 683006, г. Петропавловск-Камчатский, б-р Пийпа, 9 Тел.: (4152) 297717 Факс: (4152) 297982
ИВС РАН	Институт высокомолекулярных соединений РАН 199004, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, Большой пр-т, 31 Тел: (812) 3237407 Факс: (812) 3286869
ИВЭП ДВО РАН	Институт водных и экологических проблем ДВО РАН 680000, г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65 Тел.: (4212) 227573 Факс: (4212) 325755
ИГ РАН	Институт географии РАН 119017, г. Москва, Старомонетный пер., 29 Тел.: (495) 9590032
ИГД ДВО РАН	Институт горного дела ДВО РАН

	680000, г. Хабаровск ул. Тургенева, 51 Тел./факс: (4212) 327927
ИГДС СО РАН	Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН 677018, г. Якутск, пр. Ленина, 43 Тел./факс: (4112)335930
ИГП РАН	Институт государства и права РАН 119992, г. Москва, ул. Знаменка, 10 Тел.: (495) 6913381 Факс: (495) 6918574
ИГХ СО РАН	Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН 664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1а Тел.: (3952) 426500 Факс: (3952) 427050
ИГЭ РАН	Институт геоэкологии им.Е.М. Сергеева РАН 101000, г. Москва, Уланский пер., 13 стр.2, а/я 145 Тел. (495) 6233111 Факс: (495) 6231886
ИК РАН	Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН 119333, г. Москва, Ленинский пр-т, 59 Тел. (499)1356541 Факс: (499) 1351011
ИК СО РАН	Институт катализа им. Г.К. Борсекова СО РАН 630090, г. Новосибирск, пр-т, академика Лаврентьева, 5 Тел.: (383) 3308269 Факс: (383)3308056
ИКАРП ДВО РАН	Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН 679016, г.Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, 4 Тел.: (42622) 61362 Факс: (42622) 61362
ИКИ РАН	Институт Космических Исследований РАН 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 84/32 Тел.: (495) 3335212 Факс: (495) 9133040
ИКИР ДВО РАН	Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН 684034 Камчатский край, Елизовский район, п. Паратунка, ул. Мирная, 7 Тел.: (41531)33193 Факс: (41531) 33718
ИЛАН	Институт лесоведения РАН 143030,, Одинцовский р-он, Московская обл., п/о Успенское, Советская, 21 Тел./факс: (495) 6345257
ИЛФ СО РАН	Институт лазерной физики СО РАН 630090, г.Новосибирск-90, пр-т академика Лаврентьева,

13/3

Тел.: (383) 3332489

Факс: (383) 3332067

ИМ ХНЦ ДВО РАН

Институт материаловедения Хабаровского научного центра
ДВО РАН

680042, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 153

Тел.: (4212) 226956

Факс: (4212) 226598

ИМБ РАН

Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта
РАН

119991, г. Москва, ГСП-1, ул. Вавилова, 32

Тел.: (499) 1352311,

Факс: (499) 1351405

ИМГ РАН

Институт молекулярной генетики

123182, г. Москва, пл. академика И.В. Курчатова, 2

Тел.: (499) 1960000, (499) 196-0006

ИМГиГ ДВО РАН

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН

693022 Южно-Сахалинск, ул. Науки, 16

Тел.: (4242) 79151

ИМЕТ РАН

Институт металлургии и материаловедения им. А.А.
Байкова РАН

119991, г. Москва, Ленинский проспект, 49

Тел.: (495) 1352060

Факс: (495) 1358680

ИМЕТ УрО РАН

Институт металлургии и материаловедения УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 101

Тел.: (343) 2679124

Факс: (343) 2679186

ИМИН УрО РАН

Институт минералогии УрО РАН

456317, Россия, Челябинская область, г. Миасс, Ильменский
заповедник

Тел.: (3513) 573562

Факс: (3513) 570286

ИММ Каз НЦ РАН

Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН

420111, г. Казань, ул. Лобачевского, 2/31

Тел./факс (8432) 3652889

ИММ УрО РАН

Институт математики и механики УрО РАН

620990, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 16

Тел.: (343) 3748332

Факс: (343) 3742581

ИМЧ РАН

Институт мозга человека РАН

197376, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, 9

Тел.: (812) 2341390

Факс: (812) 2343247

ИМЭМО РАН

Институт мировой экономики и международных отношений
РАН

117997, Москва, В-71, ГСП-7, ул. Профсоюзная, 23

	Тел.: (499) 1205236 Факс: (499) 1206575
ИНБИ РАН	Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, 33, стр. 2 Тел.: (495) 9545283 Факс: (495) 9542732
ИНК РАН	Институт нефтехимии и катализа РАН 450075, Башкортостан Респ., г.Уфа, Пр-т Октября, 141 Тел./факс: (347) 2842750
ИНМИ РАН	Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 7, корп. 2 Тел.: (499) 1352139 Факс: (499) 1356530
ИНП РАН	Институт народохозяйственного прогнозирования РАН 117419, г. Москва, Нахимовский пр-т, 47 Тел.: (495) 1293633 Факс: (495) 7189771
ИНХС РАН	Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинский пр-т, 29 Тел.: (495) 9525927 Факс: (495) 633-85-20
ИНЦ РАН	Институт цитологии РАН 194064, г. Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, 4 Тел.: (812) 2971829 Факс: (812) 2973541
ИНЭИ РАН	Институт энергетических исследований РАН 117186, г. Москва, ул. Нагорная, 31, корп.2 Тел.: (499) 1274834
ИНЭОС РАН	Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН 117813, г. Москва, В-334, ГСП-1, ул. Вавилова, 28 Тел.: (499) 1359202 Факс: (499) 1355085
ИОА СО РАН	Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН 634055, г. Томск, пр-т Академический, 1 Тел.: (3822) 492738 Факс: (3822) 492086
ИОГЕН РАН	Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН 119991, г. Москва, ул. Губкина, 3 Тел.: (499) 1356213 Факс: (499) 1328962
ИОНХ РАН	Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинский пр-т, 31 Тел.: (495) 9520787

Факс: (495) 9541279

ИОС УрО РАН

Институт органического синтеза им.И.Я. Постовского УрО
РАН
620990, г. Екатеринбург, ул. С.Ковалевской, 22
Тел./ факс: (343) 3693058

ИОФ РАН

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН
119991, г. Москва, ул. Вавилова, 38
Тел.: (499) 1354148
Факс: (499) 1350270

ИОФХ КазНЦ РАН

Институт органической и физической химии им.А.Е.
Арбузова КазНЦ РАН
420088, г. Казань, ул. Академика Арбузова, 8
Тел.: (843) 2739365
Факс: (843) 2731872

ИОХ РАН

Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинский пр-т, 47
Тел.: (499) 1372944
Факс: (499) 1355328

ИПА РАН

Институт прикладной астрономии РАН
191187, Санкт-Петербург, наб. Кутузова, 10
Тел.: (812) 2751118
Факс: (812) 2751119

ИПГ ДНЦ РАН

Институт проблем геотермии ДНЦ РАН
367030, г. Махачкала, проспект И.Шамиля, 39а
Тел. (8722)629357

ИПКОН РАН

Институт проблем комплексного освоения недр РАН
111020, г. Москва, Крюковский тупик, 4
Тел./факс: (495) 3608960

ИПЛИТ РАН

Институт проблем лазерных и информационных технологий
РАН
1470700, Московская обл., г. Шатура, ул. Святоозерская, 1
Тел.: (496) 4525995
Факс: (496) 4522532

ИПМ РАН

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
125047, г. Москва, Миусская пл., 4
Тел.: (499) 9781314
Факс: (499) 9720737

ИПМТ ДВО РАН

Институт проблем морских технологий ДВО РАН
690091, г. Владивосток, ул. Суханова, 5а
Тел.: (423) 2432416
Факс: (423) 2432416

ИПНГ СО РАН

Институт проблем нефти и газа СО РАН
677980, г. Якутск, ул. Октябрьская, 1
Тел/факс: (4112) 390620

ИППУ СО РАН

Институт проблем переработки углеводородов СО РАН

	644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская, 54 Тел.: (3812) 670450 Факс: (3812) 64-61-56
ИППЭС КНЦ РАН	Институт проблем промышленной экологии Севера 184029, Мурманская обл., г. Апатиты, мкр. Академгородок, 14 А Тел.: (81555) 61093 Факс: (81555) 74964
ИПР РАН	Институт проблем рынка РАН 117418, Москва, Нахимовский просп., 47 Тел.: (499) 1290944 Факс: (499) 7242898
ИПРЭ РАН	Институт проблем региональной экономики РАН 198013, г. Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, 38 Тел.: (812) 3164865 Факс: (812) 3160521
ИПТ РАН	Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН 199178, г. Санкт-Петербург, 12-я линия, 13 Тел.: (812) 3232954
ИПТМ РАН	Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов РАН 142432, Московская обл., Ногинский р-н, г. Черноголовка, Институтский пр-т, 19 Тел.: (495) 9628074 Факс: (495) 9628047
ИПУ РАН	Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65 Тел.: (495) 3348910 Факс: (495) 3349340, (499) 2346426
ИПХФ РАН	Институт проблем химической физики РАН 142432 Московская обл., Ногинский район, г. Черноголовка, пр-т академика Семенова, 1 Тел.: (495) 993-57-07, (496) 5224476 Факс: (496) 5225636
ИПЭ УрО РАН	Институт промышленной экологии УрО РАН 620219, г. Екатеринбург, ГСП-594, ул. Софьи Ковалевской, 20а Тел./факс: (343) 3743771
ИПЭЭ РАН	Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, 33 Тел. (495) 9547553 Факс (495) 9545534
ИРЭ РАН	Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН 125009, Москва, ул. Моховая 11, корп. 7 Тел.: (495) 6293574 Факс: (495) 6293678

ИСМАН РАН	Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН 142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, 8 Тел.: (496) 5246376 Факс: (496) 5246255
ИСП РАН	Институт системного программирования РАН 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, 25 Тел.: (495) 9124425, Факс: (495) 9121524
ИСАН	Институт спектроскопии РАН 142190, Московская обл., г. Троицк Тел.: (496) 7510579 Факс: (496) 7510886
ИСПМ РАН	Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН 117393, г. Москва, ул. Профсоюзная, 70 Тел.: (495) 3325828, 3359100 Факс: (495) 7183404
ИСОИ РАН	Институт систем обработки изображений РАН 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 151 Тел.: (8462) 325620 Факс: (8462) 322763
ИСЭМ СО РАН	Институт систем энергетики им. Л.А.Мелентьева СО РАН 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130 Тел.: (3952) 500646 Факс: (3952) 426796
ИТФ УрО РАН	Институт теплофизики УрО РАН 620016, Екатеринбург, ул. Амундсена, 106 Тел.: (343) 2678801 Факс: (343) 2678800
ИТиГ ДВО РАН	Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН 680000, Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65. Тел.: (4212) 227499
ИТПЗ РАН	Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН 117997, Москва ул. Профсоюзная, 84/32 Тел.: (495) 3334513 Факс: (495) 3331255
ИТПМ СО РАН	Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН 630090, Новосибирск, ул. Институтская, 4/1 Тел.: (383) 3304268 Факс: (383) 3307268
ИУХМ СО РАН	Институт углехимии и химического материаловедения СО

	РАН 650000, Россия, г. Кемерово, Советский пр-, 18 Тел./Факс: (3842) 365586
ИФ РАН	Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, 6 Тел.: (812) 3280701 Факс: (812) 3280501
ИФ ДНЦ РАН	Институт физики им. Х.И. Амирханова Дагестанского научного центра РАН 367003, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 94 Тел./факс: (8722) 628900
ИФАВ РАН	Институт физиологически активных веществ РАН 142432, Московская обл., Ногинский район, г. Черноголовка, Северный проезд, 1, Тел.: (496)5249508 Факс: (496)5249508
ИФЗ РАН	Институт физики земли им.О.Ю.Шмидта РАН 123995, г. Москва, ГСП-5, Б. Грузинская, 10, стр. 1 Тел.: (499) 7662656 Факс: (499) 7662654
ИФП СО РАН	Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН 630090, Россия, Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 13 Тел.: (383)3333950 Факс: (383)3332771
ИФПМ СО РАН	Институт физики прочности и материаловедения РАН 634021, г. Томск, просп. Академический, 2/4 Тел.: (3822) 491881 Факс: (3822) 492576
ИФТТ РАН	Институт физики твердого тела РАН 142432, Московская обл., Ногинский р-н, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, 2 Тел.: (496) 5221982 Факс: (496) 522 8160
ИХ ДВО РАН	Институт химии ДВО РАН 690022, г.Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159 Тел./Факс: (4232) 311889
ИХБФМ СО РАН	Институт химической биологии и функциональной медицины СО РАН 630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 8 Тел.: (383)330-72-41 Факс: (383)333-76-47
ИХН СО РАН	Институт химии нефти СО РАН 634012, г. Томск-21, Академический пр-т, 4 Тел./ факс: (3822) 491457

ИХР РАН	Институт химии растворов РАН 153045, г. Иваново, ул. Академическая, 1 Тел.: (4932)336259 Факс: (4932)336237
ИХС РАН	Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН 199155, г. Санкт-Петербург, ул. Одоевского, 24, корп. 2 Тел.: (812) 3506516 Факс: (812) 3285401
ИХТРЭМС КНЦ РАН	Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева КНЦ РАН 184200, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, 26а Тел. (81555) 75295
ИХТТМ СО РАН	Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН 630128, г.Новосибирск, ул. Кутателадзе, 18 Тел.: (383) 3324002, 3328683 Факс (383) 3322847
ИФХЭ РАН	Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН 119991, г. Москва, Ленинский пр-т, 31, корп. 4 Тел.: (495)9520462 Факс: (495)9525308
ИХВВ РАН	Институт химии высокочистых веществ им. Г.Г. Девярых РАН 603950, Нижний Новгород, ГСП-75, ул. Тропинина, 49 Тел.: (831) 4627750 Факс: (831) 462574
ИХКГ СО РАН	Институту химической кинетики и горения СО РАН 630090, г. Новосибирск, Институтская, 3 Тел.: (383) 3309150, Факс: (383) 3307350
ИХФ РАН	Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН 119991 Москва, ул. Косыгина 4. Тел.: (495)9397200 Факс: (495)6512191
ИЦиГ СО РАН	Институт цитологии и генетики СО РАН 630090, Новосибирск, пр-т академика Лаврентьева, 10 Тел.: (383) 3634980 Факс: (383) 3331278
ИЭ РАН	Институт экономики РАН 117218, г. Москва, Нахимовский пр-т, 32 Тел.: (499) 7241541 Факс: (499) 7241409
ИЭВБ РАН	Институт экологии Волжского бассейна РАН 445003, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, 10 Тел.: (8482)489977 Факс: (8482)489504

ИЭИ ДВО РАН	Институт экономических исследований ДВО РАН 680042, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 153 Тел.: (4212) 725225 Факс: (4212) 225916
ИЭПС УрО РАН	Институт экологических проблем Севера УрО РАН 163061, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 23 Тел./факс: (8182) 619136
ИЭФБ РАН	Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН 194223 Россия, Санкт-Петербург, пр. Тореза, 44 Тел.: (812) 5527901 Факс: (812) 5523012
ИЭЧ СО РАН	Институт экологии человека СО РАН 650065, Кемеровская область, г. Кемерово, пр. Ленинградский 10 Тел./факс: (3842) 575079
ИЭЭ РАН	Институт электрофизики и электроэнергетики РАН 191186, Санкт-Петербург, Дворцовая наб., 18 Тел.: (812) 3151757 Факс: (812) 5715056
ИЯФ СО РАН	Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН 630090, г. Новосибирск, пр-т академика Лаврентьева, 11 Тел.: (383) 3294760 Факс: (383) 33071-63
КазНЦ РАН	Казанский научный центр РАН 420111, г. Казань, ул. Лобачевского, 2/31 Тел.: (8432) 2927597 Факс: (8432) 2927745
КарНЦ РАН	Карельский научный центр РАН 185610, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11 Факс: (8142) 779600
КТИ ВТ СО РАН	Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН 630090, г. Новосибирск, ул. Академика Ржанова Тел.: (383) 3309361 Факс: (383) 3309361
КНЦ РАН	Кольский научный центр РАН 184200, г. Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, 14 Тел.: (81555) 75350
КТИ НП СО РАН	Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН 630058, г. Новосибирск-58, ул. Русская, 41 Тел.: (383) 3066208 Факс: (383) 3065869
КФТИ КазНЦ РАН	Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского КазНЦ РАН

	420029, г. Казань, Сибирский тракт, 10/7 Тел.: (843) 2720503 Факс: (843) 2725075
МГУ	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова 119992, г. Москва, Ленинские горы Тел.: (495) 9391000
Минмузей РАН	Минералогический Музей им. А. Е. Ферсмана РАН 119991, г. Москва, Ленинский пр-т, 18, корп. 2 (495)7894911, (926)4926667
ММБИ КНЦ РАН	Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН 183010, Мурманск, ул. Владимирская, 17 Тел.: (8152) 253963 Факс.: (8152) 253994
НИЦ «Арктика» ДВО РАН	Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН 685000, ГСП, г. Магадан, пр. К. Маркса, 24 Тел.: (4132) 628482 Факс: (4132) 620628
НС РАН	Научная станция Российской академии наук в г. Бишкеке 720049, Киргизская республика, г. Бишкек, 49 Тел.: 996 (312)219616 Факс: 996 (312)611459
НИИСИ РАН	Научно-исследовательский институт системных исследований РАН 117218, г. Москва, Нахимовский пр-т, 36, корп. 1 Тел.: (495)7197651 Факс: (495)7197681
НЦВО РАН	Научный центр волоконной оптики РАН 119333, г. Москва, ул. Вавилова, 38 Тел.: (499) 1350566 Факс: (499) 1358139
НЦЧ РАН	Научный центр РАН в Черноголовке 142432, Московская обл., г. Черноголовка, Институтский пр-т, 8 Тел.: (495)9935817, (496) 5228077 Факс: (495)9935817
ОИВТ РАН	Объединенный институт высоких температур РАН 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2 Тел.: (495)4858244 Факс: (495)4859922
ПАСБИ РАН	Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А.Аврорина 184209 г. Апатиты, мкр. Академгородок, д.18 Тел.: (815 55) 63350, 51436 Факс: (81555) 79448
ПИБР ДНЦ РАН	Прикаспийский институт биологический ресурсов ДНЦ

	РАН 367025, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45 Тел.: (8722) 670983 Факс: (8722) 675881
САО РАН	Специальная астрофизическая обсерватория РАН 369167, Карачаево-Черкесская республика, Зеленчукский район, пос. Нижний Архыз Тел.: (87878) 46436 Факс: (87878) 46527
ФГУП СКБ ИРЭ РАН	ФГУП Специальное конструкторское бюро Института радиотехники и электроники РАН 141190, г. Фрязино, Московская обл., пл. Академика Введенского, 1 Тел.: (496) 5652403 Факс: (495) 9882824, (496) 5652500
СКБ САМИ ДВО РАН	Специальное конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований ДВО РАН 693013, г. Южно-Сахалинск, ул. Горького, 25 Тел.: (4242) 554966
СНЦ РАН	Самарский научный центр РАН 443001, Самара, Студенческий переулок, 3А Тел.: (846) 3375381 Факс: (846) 3378279
СО РАН	Сибирское отделение РАН 630090, г. Новосибирск, пр-т академика Лаврентьева, 17 Тел.: (3832) 350095
СПбО ИГЭ РАН	Санкт-Петербургское отделение ИГЭ РАН 199004, Санкт-Петербург, В.О., Средний пр., д. 41, оф. 519 Тел.: (812) 3241256 Факс: (812) 3254881
СПИИРАН	Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН 199178, г. Санкт-Петербург, 14 линия, 39 Тел.: (812)3283311, (812)3283411 Факс: (812)3284450
ТИБОХ ДВО РАН	Тихоокеанский институт биоорганической химии ДВО РАН 690022, Владивосток, Пр-т 100 лет Владивостоку, 159 Тел.: (423) 2311430 Факс: (423) 2314050
ТОИ ДВО РАН	Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН 690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43 Тел.: (4232)311400 Факс: (4232)312573
УрО РАН	Уральское отделение РАН 620219, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91 Тел.: (3432) 740223

ФГУП ОКБ ОТ РАН	ФГУП «Опытно-Конструкторское Бюро Океанологической Техники» 109387, Москва, Летняя ул., 1, корп. 2 Тел.: (495) 3502612 Факс: (495) 3500329
ФГУП «ЭЗАН» РАН	ФГУП Экспериментальный завод научного приборостроения со специальным конструкторским бюро РАН 142432, Московская обл., г. Черноголовка, пр-т Академика Семенова, 9 Тел.: (495)9933757 Факс: (496) 5249588
ФИНЭПХФ РАН	Филиал института энергетических проблем химической физики РАН 142432, Московская обл., Ногинский р-он, г.Черноголовка, пр-т академика Семенова, 1, корп.10 Тел.: 8-9166801645 Факс: 8-9166803573
ФТИ РАН	Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН 194021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 26 Тел.: (812) 2972245 Факс: (812) 2971017
ЦГИ ВНИЦ РАН и РСО-А	Центр геофизических исследований Владикавказского научного центра РАН и Правительства Республики Северная Осетия-Алания 362002, г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а Тел.: (8672) 764084 Факс: (8672) 764056
Центр «Биоинженерия» РАН	Центр «Биоинженерия» РАН 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 7, корп. 1 Тел.: (499) 1357319 Факс: (499) 1350571
ЦФ РАН	Центр фотохимии РАН 119421 г. Москва, ул. Новаторов, 7а, корп.1 Тел.: (495)9367753
ЦИТП РАН	Центр информационных технологий в проектировании РАН 143000, Московская обл., Одинцово, ул. Маршала Жукова, 30а Тел.: (495) 5960219
ЦЭМИ РАН	Центральный экономико-математический институт РАН 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47 Тел./факс: (499) 1291011
ЦЭПЛ РАН	Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 84/32 Тел.: (499) 7430016 Факс: (499) 7430016
ЮНЦ РАН	Южный научный центр РАН 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41

Тел.: (863)2666426
Факс:(863)2665677