

К ЧИТАТЕЛЮ

Перед вами очередной номер журнала «Ползуновский вестник». В нем представлены в основном научно-технические статьи сотрудников Учреждения Российской академии наук Института проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения РАН (ИПХЭТ СО РАН) города Бийска Алтайского края.

Дело в том, что в 2011 ИПХЭТу исполняется 10 лет со дня основания, поэтому Ректорат Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова и редакция журнала отдают дань уважения юбиляру и предоставляют страницы журнала работам сотрудников этого института. К тому же, университет и ИПХЭТ объединены одним и тем же общероссийским профессиональным союзом – химическим обществом им. Д.И. Менделеева.

Десять лет – небольшой срок, поэтому для более широкого круга читателей приводим информацию об ИПХЭТ СО РАН:

Постановление Президиума РАН №368 от 25 декабря 2001 года.

«В целях развития фундаментальных исследований в области создания и применения высокоэнергетических веществ, развития методов тонкого органического синтеза, получения новых материалов, ...

Президиум Российской академии наук ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Создать в г. Бийске Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения РАН (далее – ИПХЭТ СО РАН) с правом юридического лица.

4. Назначить академика Саковича Геннадия Викторовича директором-организатором ИПХЭТ СО РАН...».

Таким образом, Основным направлением научно-технической деятельности Института становятся проведение фундаментальных научных исследований и прикладных разработок по синтезу высокоэнергетических соединений, лекарственных и защитных субстанций, созданию новых материалов на их основе, в т.ч. композиционных и конструкционных, а также биоактивных препаратов с технологической реализацией их получения и применения.

В рамках данного научного направления разрабатываются:

- методы синтеза новых энергонасыщенных веществ и полимеров, высокоэффективные

композиции для рабочих тел энергоустановок и взрывчатые материалы различного назначения, способы максимального преобразования энергетических возможностей материалов;

- технологии, процессы и оборудование для получения, переработки и применения высокоэнергетических конденсированных веществ, а также материалов широкого применения (в т.ч. новые теплоизоляционные и конструкционные материалы, оборудование для прямого преобразования энергии возобновляемого биотоплива).

Ведутся исследования по разработке основ ресурсосберегающей технологии переработки возобновляемого растительного сырья: как дикорастущего, так и культурного происхождения, включая способы получения недревесной целлюлозы и ее химической модификации.

Уровень многих разработок соответствует мировому уровню, опережая последний по таким направлениям как: химия каркасных и линейных нитраминов и нитрамидов, создание материалов азольных структурных типов, взрывных композиций на их основе. Важнейшим достижением является то, что Институт предложил экономичные методы синтеза высокоэнергетических веществ и разработал композиции на их основе, выдвинул оригинальные технические решения, позволившие максимально использовать энергетические возможности материалов в специальной технике.

В области прикладной науки работы Института полностью соответствуют приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий, утвержденным Президентом РФ, а также критическим технологиям РФ. За короткий период времени созданы научные основы прорывных технологий с реальными практическими приложениями.

Создание ИПХЭТ СО РАН обеспечило целенаправленное развитие фундаментальных исследований и прикладных разработок по проблематике важного государственного значения в области обороноспособности страны, а также возникновение условий для контактов СО РАН с научными и производственными организациями оборонного комплекса страны.

В настоящее время для расширения и реализации разработок в Институте создан Бийский региональный центр коллективного пользования «Центр синтеза и исследований

высокоэнергетических соединений и специальных материалов» (Постановление СО РАН № 556 от 27.10.2008).

Институт проводит политику привлечения на условиях совместительства работников ОАО «ФНПЦ «Алтай», обладающих высокими профессиональными навыками и способными в кратчайшие сроки выполнять исследования по заданиям Института в рамках планов его научно-исследовательских работ, а также действующих проектов. Фактически за 10 лет создан уникальный кластер фундаментальных исследований (ИПХЭТ СО РАН) и практической реализации (ФНПЦ «Алтай»).

Основные научные результаты

Институт является лидером в области создания высокоэнергетических материалов и композиций на их основе и выступает в качестве организации, консолидирующей усилия научных институтов СО РАН и профильных предприятий.

Из крупных достижений Института, полученных в рамках основного направления научной деятельности, можно выделить следующие.

Создано и успешно развивается новое фундаментальное научное направление органического синтеза – химия нитросоединений из мочевины (карбамида) и ее производных – открывающее широкие перспективы для разработки промышленных технологий получения известных ВЭС, а также новых перспективных веществ с широкими областями практического применения.

Успешно развивается направление синтеза, технологий, изучение свойств и областей применения, высокоэнергетических полициклических нитраминов, в том числе каркасного строения.

Получило дальнейшее развитие научное направление, связанное с химией и технологией низкомолекулярных и полимерных веществ триазольного типа. Предложены технологические методы синтеза обширного класса веществ, перспективных для создания нового поколения высокоэнергетических композиционных материалов и твердых топлив различного назначения, в том числе обладающих таким важным свойством, как низкая чувствительность к механическим воздействиям.

Предложен принципиально новый подход к получению наноразмерных оксидов переходных металлов, основанный на превращениях специальных составов, включающих соли этих металлов с нитрамидами, как взрывным методом, так и методом сольватотермии. Разработан удобный способ получе-

ния солей на основе нитрамидов титана и циркония, взрывным превращением которых получены наноксиды металлов, представляющие интерес в качестве катализаторов фотохимических реакций в системах борьбы с последствиями техногенных катастроф и террористических актов в атмосфере.

Сформулированы принципы рецептурных компоновок при использовании новых компонентов, позволяющие реализовать предельные потенциальные возможности базового ВВ. Создано свободно льющееся композиционное ВВ.

Предложен перспективный способ генерации мощных направленных акустических волн инфразвукового диапазона при нестационарных режимах горения в специально сконструированных генераторах на основе РДТТ и ЖРД.

Успешно развивается направление по исследованию высокотемпературных физико-химических процессов в расплавах горных пород. Сформулированы общие принципы диагностики расплавов базальтов различного состава.

Научные проекты и публикации

В настоящее время Институтом проводятся работы по проектам Президиума РАН, интеграционным проектам СО РАН, грантам, ФЦП и хоздоговорам.

Научная школа академика Г.В. Саковича получала поддержку по президентской программе «Ведущие научные школы Российской Федерации».

В 2010 году научному руководителю академику Г.В. Саковичу присуждена общенациональная неправительственная премия Научного Демидовского фонда за цикл исследований и разработок в области создания новых высокоэнергетических материалов.

Доля ежегодного бюджетного финансирования увеличилась с 2002 по 2010 гг. с 34,74 % до 50,37%. Доля финансирования по интеграционным проектам Сибирского отделения РАН и по программам фундаментальных исследований Президиума и ОХНМ РАН повысилась от 7,56% в 2002 году до 26,19 % в 2010 г. За 10 лет Институтом опубликовано 275 статей в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах. Сотрудниками Института опубликованы 381 доклад в трудах международных и 287 докладов в трудах отечественных конференций. Подано 24 заявки на получение патентов.

В рамках проектов фундаментальных исследований, интеграционных проектов СО РАН, программ Президиума и отделений РАН Институт сотрудничает со многими институ-

тами СО РАН, Российской академии наук и организациями высшей школы. Это организации, представляющие города Барнаул, Бийск, Кемерово, Москва, Саров, Санкт-Петербург, Новосибирск, Томск, Екатеринбург и другие.

Прикладные разработки

Среди них можно выделить следующие:

Технология получения гексанитрогексаазаизовюрцитана (ГАВ)

Разработана технология получения ГАВ, создана пилотная установка для отработки режимов и наработки укрупненных партий, промежуточных продуктов.

Технология получения тринитротриаминобензола (ТАТБ)

Разработана технология получения из флороглюцина ТАТБ, низкочувствительного мощного взрывчатого вещества, с внедрением на ФКП БОЗ.

Эффективные термоиницирующие вещества

Разработаны, предложены и апробированы аммониевые соли нитропроизводных мочевины (АНМ) в качестве эффективных термоиницирующих веществ, компонентов газогенерирующих составов для использования их при отвале горных пород, в частности, при добыче строительного мрамора.

Композиционное взрывчатое вещество с повышенной метательной способностью

Разработано композиционное взрывчатое вещество (КВВ), удовлетворяющее требованиям к перспективному боеприпасу с повышенной метательной способностью и возможностью эксплуатации в широком диапазоне температур. Снаряженные КВВ, опытные изделия успешно прошли полигонные испытания.

Производные нитротриазолов

Для практического применения предложены производные азолов в качестве модификаторов высокоэнергетических компонентов и специзделий различного назначения, обеспечивающих без снижения энергоемкости повышение безопасности процессов их изготовления и эксплуатации. Результаты работ используются при разработке энергетических конденсированных систем пониженного риска в ИПХЭТ СО РАН, РФЯЦ-ВНИИЭФ и «ФНПЦ «Алтай».

Водогрейные котлы тепловой мощностью до 1 МВт

В конструкциях тепловых установок, оснащенных топками вихревого типа, в качестве энергоносителя используется тюкованная (брикетированная) солома злаковых культур,

позволяющая решить проблему замещения традиционных энергоносителей возобновляемыми ресурсами. Проектные характеристики (КПД, уровень СО в продуктах сгорания и т.д.) превышают уровень импортных аналогов при стоимости в 2,5-3 раза ниже.

Ресурсо- и энергосберегающая технология производства теплоизоляционных плит из минерального сырья

Разработана аппаратурно-технологическая схема производства теплоизоляционных полужестких плит из базальтовой ваты с использованием экологически чистого связующего материала мощностью 400 тонн в год. Результаты испытаний изготовленных в лабораторных условиях образцов, предлагаемых к производству плит, гарантируют пятидесятилетний срок их эксплуатации в зоне умеренно-холодного климата.

Разработана технология получения ряда перспективных субстанций лекарственных веществ, в том числе: тилорон, нобазид, налоксон, налтрексон, осельтамивир. Создано и запущено в эксплуатацию производство субстанции тилорона в ИПХЭТ СО РАН.

Подготовка кадров высшей квалификации

Руководство Института за короткий срок после его создания успешно завершило первый этап формирования коллектива. В настоящее время в Институте работает коллектив, в котором 1 академик, 14 докторов и 24 кандидата наук.

Сотрудниками Института защищено 6 докторских и 10 кандидатских диссертаций. С апреля 2002 года в Институте открыта аспирантура по 7 специальностям.

Институт активно взаимодействует с вузами Бийска, Барнаула и Томска. За это время был привлечен 21 выпускник в аспирантуру ИПХЭТ СО РАН.

В Институте работает Совет молодых ученых и специалистов (СМУиС). В результате совместной работы СМУиС, молодых сотрудников и Ученого совета Института в 2004-2010 гг. были проведены три научно-технические конференции молодых ученых. Молодыми научными сотрудниками ИПХЭТ получены - гранты поддержки Фонда содействия отечественной науке при Президенте РФ и звание «Лучший аспирант РАН – 2005, 2010», грант Министерства образования (4 гранта), грант Лаврентьевского конкурса молодежных проектов СО РАН и стипендия оборонно-промышленного комплекса РФ.

Ежегодно студенты БТИ АлтГТУ проходят производственную практику и выполняют

курсовые и дипломные работы в Институте. Сотрудники Института ведут преподавательскую работу в БТИ и ТГУ, читают лекции по 16 курсам, д.т.н. Б.И. Ворожцов занимает должность заведующего кафедрой методов и средств измерения и автоматизации БТИ. Профессор Шрагер Э. Р. является деканом физико-технического факультета ТГУ.

В 2003 г. на базе ТГУ, ФГУП «ФНПЦ «Алтай» совместно с ИПХЭТ СО РАН и другими организациями учрежден Научно-образовательный центр (НОЦ) «Физика и химия высокоэнергетических систем», получивший поддержку фонда CRDF и Минобрзаования и науки РФ.

Заключен договор о совместной научной и образовательной деятельности между АлтГУ, ИПХЭТ СО РАН и ФГУП «ФНПЦ «Алтай», рассмотрено сотрудничество по реализации ряда научно-технических программ и проектов, образовательных программ подготовки специалистов, программ повышения научной квалификации.

Редакторы выпуска,

Профессор А.В. Вихарев

Заместитель директора по научной работе ИПХЭТ СО РАН, д.х.н. С.Г. Ильясов