



Научно–производственный журнал
«Нанотехнологии Экология Производство»
№1 август, 2009 г.

Журнал издается при информационной поддержке
профильных комитетов Государственной Думы и Совета Федера-
ции Федерального Собрания Российской Федерации и Россий-
ской академии наук.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-37013
от 29.07.2009 г.

Редакционная коллегия:

Алферов Жорес Иванович – председатель редакционной
коллегии журнала «Нанотехнологии Экология
Производство», вице-президент РАН, президент
Академического физико-технологического университета РАН,
депутат Государственной Думы Федерального Собрания РФ

Алдошин Сергей Михайлович – вице-президент РАН,
председатель Совета директоров институтов РАН,
директор Института проблем химической физики РАН,
член Президиума Научного центра РАН в Черноголовке

Асеев Александр Леонидович – вице-президент РАН,
председатель Сибирского отделения РАН, директор
Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН

Горбачевич Александр Алексеевич – член-корреспондент РАН,
член Отделения нанотехнологий и информационных
технологий РАН

Горынин Игорь Васильевич – академик РАН, президент -
научный руководитель Центрального научно-исследовательского
института конструкционных материалов «Прометей»

Дудырев Анатолий Сергеевич – д.т.н.,
ректор Санкт-Петербургского государственного
технологического институт, академик Международной
академии наук высшей школы, Почетный доктор
Федерального научного центра ГИПХ

Ковальчук Михаил Валентинович – член-корреспондент РАН,
директор РНЦ «Курчатовский институт»,
директор Института кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН,
член Совета Общественной палаты РФ.

Липанов Алексей Матвеевич – академик РАН,
директор Института прикладной механики УрО РАН

Меламед Леонид Борисович – член Наблюдательного
совета Роснано, генеральный директор ХК «Композит»,
президент ОАО «Эффортел», к.э.н.

Петров Рэм Викторович – академик РАН, советник РАН,
председатель Российского национального комитета по биотехнике

Солнцев Константин Александрович – заместитель президента
РАН, директор Института металлургии и материаловедения
им. А.А.Байкова РАН

Третьяков Юрий Дмитриевич – академик РАН,
президент Нанотехнологического общества России

Устинов Владимир Васильевич – академик РАН,
директор Института физики металлов УрО РАН

Черешнев Валерий Александрович – академик РАН,
директор Института иммунологии и физиологии УрО РАН,
председатель Комитета Государственной Думы по науке
и наукоемким технологиям

Чеченов Хусейн Джабраилович – председатель
Комитета Совета Федерации по науке и образованию

Шевченко Владимир Ярославович – академик РАН,
директор Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН

Шудегов Виктор Евграфович – заместитель председателя
Комитета ГД по образованию, заместитель председателя
редакционной коллегии журнала «Нанотехнологии Экология
Производство», д. ф.-м. наук

Научная коллегия:

Вахрушев Александр Васильевич –
д.ф.-м.н., заведующий отделом механики и физико-химии
гетерогенных сред Института прикладной механики УрО РАН

Жабров Валентин Александрович –
член-корреспондент РАН, заместитель директора Института
химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН

Скрябин Константин Георгиевич –
академик РАН, директор Центра «Биоинженерия» РАН

Хавкин Александр Яковлевич –
д.т.н., главный научный сотрудник ИПНГ РАН,
академик РАЕН

Издательство: Медиа-группа «Нанотех»

Учредитель: ООО «Альфа-PR».

Директор: Рушана Рябова

Главный редактор: Владимир Корецкий, к. ф.-м. н.

Шеф-редактор: Сергей Веретенников

Журналисты: Владислав Гулевич, Сергей Комаров,
Лилия Ситдикова, Людмила Пушкарева, Влад Цыханский

Реклама: Лариса Абрамова

Руководитель отдела развития: Михаил Башков

Специалисты отдела развития: Елена Матвеева,

Гузалия Садыкова, Михаил Чураков

Дизайн, верстка, pre-press: Наталья Драгунова

Фото: Александр Нелюбин

Адрес издательства:

г. Санкт-Петербург, набережная Макарова, 2
Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН,
Инновационно-технический центр
«Наночастицы Наноструктуры Нанокompозиты»

Адрес представительства издательства в г. Ижевске:

г. Ижевск, ул. М. Горького, 68, ТЦ «Дельфин», 2-й этаж,
тел./факс (3412) 51-43-06, 93-03-20
e-mail: nano@nano99.ru, rusnano@bk.ru

Отпечатано: Типография «АСТЕР», г. Пермь

Тираж: 10 000 экз. Заказ №14076

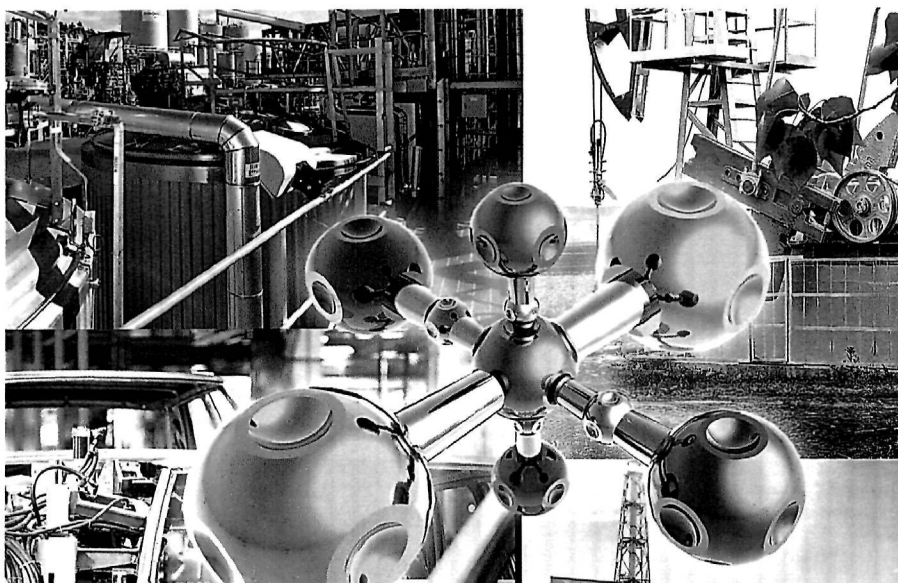
Подписано в печать 10.08.09

Любое воспроизведение материалов или их фрагментов возмож-
но только с письменного разрешения редакции.

Редакция не несет ответственности за достоверность информа-
ции, опубликованной в рекламных материалах, рекламируемые
товары и услуги подлежат обязательной сертификации.

«Нанотехнологии Экология Производство», 2009 г.
Журнал распространяется только по подписке.

Удмуртия на пути к наноиндустрии



В Ижевске прошла Вторая Всероссийская конференция с международным интернет-участием «От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий – к наноиндустрии». К участию было заявлено более 30 организаций России, Чехии, Казахстана, Абхазии и др. Всего в форме очного и заочного участия было представлено более 130 докладов, посвященных развитию нанотехнологий в разных отраслях промышленности.

Прошедшая конференция стала площадкой общения науки и бизнеса, еще одним шагом на пути решения задач актуализации и последующего внедрения наноразработок в производство. Предлагаем вашему вниманию выдержки из некоторых актуальных докладов по различным отраслям народного хозяйства.

Нефтегазодобыча

Я.И. Кравцов, Е.А. Марфин
Исследовательский центр проблем энергетики Казанского научного центра РАН

Гидраты метана, встречающиеся в природе, представляют собой наиболее перспективный альтернативный источник углеводородного топлива. Газовые гидраты — классические представители клатратных соединений, включающих молекулы газа и кристаллические ячейки размером порядка 1 нм, состоящие из молекул воды, удерживаемых водородной связью. Потенциальные ресурсы гидратированного газа оцениваются специалистами в количестве $2 \times 10^{16} \text{ м}^3$, что превышает 50% всех располагаемых на планете энергетических ресурсов.

Определяющим вопросом решения проблемы освоения природных газогидратов является разработка метода процесса разложения газогидратов энергоэффективных средств его осуществления. В основе рассматриваемого метода — разложение в пласте.

Анализ механизма разложения природных газогидратов показывает, что эффективность этого процесса обусловлена влиянием нескольких факторов, а именно:

- неустойчивостью клатратных соединений при условиях, близких к наземным;
- возможностью интенсификации процесса разложения природных газогидратов за счет изменения термоборических условий;
- возможностью интенсификации этих процессов применением методов волнового воздействия;
- возможностью достижения синергетического эффекта за счет совмещения всех процессов и использования принципа «спускового крючка».

Интегрированное воздействие, сущность которого состоит в совмещении применяемых методов с волновым воздействием, является перспективным методом интенсификации процесса добычи природного газа из скоплений газогидратов.

А.Я. Хавкин ИПГН РАН, Москва

Считалось, что процесс вытеснения нефти — это почти механическое замещение нефти вытесняющей ее водой или другими агентами. На самом деле это сложный физико-химический процесс, эффективность которого определяется наноявлениями. Диапазон наноявлений в нефтегазодобыче весьма широк — это и окислительные процессы, и биодеструкция, и фазовые переходы. К нанотехнологиям в добыче нефти и газа поэтому следует относить технологии управления наноявлениями, определяющими извлечение углеводородов из недр.

Знание особенностей наноминералогии и поведения ультрадисперсных

систем при многофазной фильтрации позволяет определить механизмы воздействия на наноразмерные явления в нефтяных пластах и создавать нанотехнологии повышения коэффициента извлечения нефти (КИН). Мы обосновали тип регентов, позволяющих уменьшить негативное влияние глин, и провели пробные промысловые испытания. Развитие этих работ позволит на участках с низким КИН увеличить его до 0,6, что в 2 раза выше среднего проектного КИН.

**Е.А. Марфин, Я.И. Кравцов,
Р.Н. Гатауллин, А.Р. Загидуллина**
Исследовательский центр
проблем энергетики Казанского
научного центра РАН

Значительное повышение эффективности применяемых методов нефтеотдачи возможно за счет интегрированного воздействия на продуктивные пласты. Сущность этого предложения состоит в совмещении применяемых методов увеличения нефтеотдачи с волновым воздействием. Промышленной апробацией этой технологии на Мордовско-Кармальском месторождении природных битумов подтверждена возможность кратного увеличения дебита скважин и снижения обводненности извлекаемой продукции.

Подобный результат получен впервые и обусловлен совокупностью процессов, протекающих в пластах. В рассмотренном случае было применено сочетание внутрипластового горения с волновым воздействием, которое позволяет увеличить подвижность нефти главным образом за счет ее разогрева. Наложение волнового поля приводит к интенсификации ряда внутрипластовых процессов. В частности, повышается эффективность процесса горения и передачи тепла, что еще больше снижает вязкость и увеличивает проницаемость пористого коллектора.

Использование знаний о наноявлениях позволяет значительно повысить полноту извлечения нефти из недр. В частности, канадские и французские компании уже добывают природные битумы путем внутрипластового перевода их в синтетическую нефть за счет регулирования молекулярного веса углеводородов. Благодаря использованию этих нанотехнологий Канада вышла по запасам углеводородного сырья на второе место в мире, опередив страны-производители нефти.

Строительные материалы
А.Г.Ткачев, З.А. Михалева, А.И. Попов
Тамбовский государственный техни-
ческий университет

Одним из перспективных направлений в области улучшения качества строитель-

ных материалов является организация их производства на основе нанотехнологий. С целью оценки перспективности использования наноматериалов в строительных технологиях проводились исследования влияния модифицирования различных строительных композиций углеродным наноматериалом «Таунит», производство которого освоено в ООО «НаноТехЦентр» (г.Тамбов). В результате экспериментальных исследований модифицирования смесей мелкозернистых бетонов установлен интервал концентрации наномодификатора и методы его внесения в строительные композиты, обеспечивающие значительное повышение их физико-механических характеристик. Внесение и равномерное распределение УНМ «Таунит» в количестве 0,0001-0,0010% обеспечивает повышение прочностных характеристик на 20-25%.

Применение УНМ «Таунит» в производстве пенобетона марки Д600 с различными ингредиентами в сухом виде вместе с пенообразователем в количестве 0,00017% показало прирост прочности на 25-30%.

Результаты предварительных исследований о целесообразности введения наноматериала в цементобетон показали, что при введении наночастиц в количестве менее 0,001% от массы цемента прочность на изгиб и сжатие увеличивается на 25-35%, при этом ускоряется набор прочности, повышается морозостойкость цементобетона.

Многочисленные исследования, проведенные специалистами по использованию УНМ в дорожной отрасли, показали несомненное преимущество и перспективы использования УНМ «Таунит». Увеличение прочности образцов на сжатие и растяжение составляет более 20% как на ранних стадиях, так и в 28-суточном возрасте, при этом ускорился набор прочности, уменьшилось водопоглощение, снизился расход вяжущего при приготовлении газобетона.

Экология

В.В. Тритнева
Институт прикладной механики
УрО РАН, Ижевск

Метод восстановления металлургической пыли в матрицах функциональных полимерных материалов с применением двух стадий (механохимической и термохимической) представляется перспективным, поскольку наряду с решением вопросов снижения стоимости, повышения активности получаемых нанопроductов, реализации на производстве также позволяет решить проблему переработки отходов.



Плетнев М.А.,

директор АНО «Региональный
центр наноиндустрии Удмурт-
ской Республики», д. х. н.

Среди организаций, работающих по научной составляющей применения нанотехнологий, — Физико-технический институт РАН, Институт прикладной механики РАН, Удмуртский государственные университеты, Ижевский государственный технический университет, Ижевская государственная медицинская академия. При этом следует отметить, что все перечисленные организации не работают оторванно от жизни, а активно сотрудничают с реальными секторами экономики и друг с другом. В результате целый ряд промышленных предприятий Удмуртии пытается найти и находит применение нанотехнологий в развитии своего бизнеса.