

# МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА



ЖУРНАЛ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И МЕНЕДЖЕРОВ

№2 (22) 2008



ООO KAZCONSULT REGCON-ASIA -  
ВАШ НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР

стр.18

стр.8

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ  
МЕНЕДЖМЕНТ  
В МИНИСТЕРСТВЕ  
ЭКОЛОГИИ:**  
фактор эффективности  
и устойчивого развития

стр.14

**НА ТЕРНИСТОМ  
ПУТИ  
К КАЧЕСТВУ**

стр.22

**Частное  
образование:  
БЫТЬ ИЛИ  
НЕ БЫТЬ?**

стр.42

**АҚШАНЫ  
САНАУДЫ  
ҮЙРЕНУ КЕРЕК**

**ЖИЗНЬ СВЕЛА МЕНЯ С ОДНИМ ИЗ УНИКАЛЬНЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОСТИ – ВИКТОРОМ ИВАНОВИЧЕМ ПЕТРИКОМ – НЕ СЛУЧАЙНО. ЕЩЕ БУДУЧИ ДИРЕКТОРОМ ДЕПАРТАМЕНТА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО ФОНДА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, Я СЛЕДИЛ ЗА ЕГО РАБОТАМИ. ОСОБЕННО В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВ БУДУЩЕГО – НАНОМАТЕРИАЛОВ.**

**Е.Т. ТУЛЕКБАЕВ,**  
кандидат технических наук

**В** свое время американские ученые получили Нобелевскую премию за открытие новых веществ – фуллеренов. И с тех пор весь мир пытался найти способ их промышленного получения. Разработать его удалось Виктору Ивановичу Петрику. Его технологию можно совершенно спокойно причислить к достижениям мирового масштаба. Ведь фуллерены могут практически все – от повышения в 20 раз энергоемкости аккумуляторов (что решает проблему электромобилей) до уникальной защиты космических ракет

и боевой техники от нейтронного излучения. В Москве, под патронажем Правительства РФ и Российской Академии естественных наук учрежден первый в мире научно-исследовательский институт физики фуллеренов и новых материалов. Его директором стал Виктор Иванович Петрик. Его разработки дали возможность решить глобальную проблему МТБЭ<sup>1</sup> в США и это отмечено самим тогдашним президентом Бушем старшим.

Это, действительно, совершенно новые решения в области нанотехнологии. И вот летом 2006 года, в маленьком городке Всевожск, недалеко от Санкт-Петербурга, я стал свидетелем очень удивительных экспериментов академика. На моих глазах вулканы черного пуха (УСВР), так называемые наноуглеродные соединения образовывали гору холодного горения. И сегодня, уважаемые читатели, я решил рассказать Вам об одном из многочисленных изобретений поистине изобретателя XXI века – академика Петрика Виктора Ивановича – об УСВР и о широкой области их применения. Так как уже сделаны первые шаги сотрудничества академика с Казахстаном. В мае 2008 года Подписаны Соглашения о со-



**В.И.Петрик**

трудничестве между Петриком В.И., в лице профессора Кундоса А.Н., уполномоченного представителя Петрика В.И. и Южно-Казахстанским Региональным Инвестиционным Центром «Максимум» о внедрении и коммерциализации ряда разработок для решения конкретных проблем региона. Очень надеюсь, что эти инновационные разработки будут способствовать повышению качества воды и как результат качество жизни наших сограждан.



## Изобретение УСВР

(УГЛЕРОДНАЯ СМЕСЬ ВЫСОКОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ)

В новый век человечество, как считает В.И. Петрик, вступило с эпохальными открытиями, которым суждено интегрироваться в единую научную парадигму – открытием синергетического устройства мира, открытием наномира и открытием супрамолекулярных процессов.

В январе 2001 года Международная ассоциация авторов научных открытий подтвердила установление новой физической закономерности «Явление образования наноструктурных углеродных комплексов» (Диплом на открытие В.И. Петрика № 163). Приоритетной датой открытия стал 1997 год. На основе этого



открытия впервые в мире разработан промышленный способ производства углеродной смеси, состоящей из графенов, наноуглеродных трубок с



открытыми концами, а также ранее неизвестных наноструктур таких, как ветвящиеся нанотрубки, нанокольца, нанофракталы.

В 2001 году на Всероссийской научно-технической конференции «Микро – и нано – электроника – 2001», проходящей с участием зарубежных ученых, ученые Московского государственного института электронной техники и ОАО «Ангстрем» после многолетних исследований наноуглерода Петрика сделали сообщение – в России разработан принципиально новый способ производства нанотрубок! Предоставленные на исследования углеродные материалы В.И. Петрика являются идеальными нанотрубками!

Этот успех В.И. Петрика можно сравнить с достижениями современной науки: недавно совместными усилиями британских и российских физиков были получены и исследованы графены – углеродная пленка толщиной в один атом. Графены были произведены в миллиграммовых количествах путем механического срезания верхнего слоя графитового блока с последующим разделением его на атомарные монослои с помощью лазера. Такой способ получения наноматериала вряд ли выйдет за пределы экспериментальной лаборатории.

Способ промышленного производства углеродной смеси высокой реакционной способности (УСВР<sup>2</sup>), разработанный В.И. Петриком, запатентован в 54 странах (Российский патент № 2163883 «Способ промышленного производства углеродной смеси высокой реакционной способности методом холодной деструкции и устройство для его изготовления»). Он позволяет производить углеродные наноматериалы, в том числе и графены, в неограниченных количествах.

Разработано промышленное оборудование, позволяющее получать углеродную смесь высокой реакционной способности (УСВР) в крупных промышленных масштабах.

## История открытия

Еще пятьсот лет назад великий Леонардо да Винчи нарисовал для книги Луки Пачоли «О совершенстве мира» совершенную молекулу, состоящую из 60 атомов и представляющую собой усеченный икосаэдр.

В 1985 году трое ученых — Гарольд Крото из Великобритании, американцы Роберт Керл и Ричард Смолли, в процессе спектрального исследования паров углерода, обнаружили неизвестную ранее мо-

лекулу, состоящую из 60-ти атомов. В честь американского архитектора Бакминстера Фуллера ей было дано название фуллерен.

Так, помимо известных графитовой, алмазной и карбиновой была открыта новая аллотропная модификация углерода. В 1996 году Крото, Керл и Смолли были удостоены Нобелевской премии за данное открытие. В науке была также известна технология терморасширенных графитов (ТРГ). Согласно этой технологии для процесса расширения графита, т. е. разрыва Ван-дер-Ваальсовых сил требуется нанесение термоударов 2000 тысячи градусов в течении 2-3 секунд. Такой способ производства ТРГ является чрезвычайно дорогим, но в связи с запрещением во всем мире применения асбестов является их единственным заменителем.

В 1991 году японские ученые, при синтезе фуллеренов, обнаружили на поверхности катода протяженные углеродные образования цилиндрической формы – полые углеродные трубки. Эти научные достижения ознаменовали собой эру нанотехнологий, способных изменить облик цивилизации.

Разрабатывая принципиально новую технологию синтеза фуллеренов, российский ученый, академик Виктор Иванович Петрик, создал способ ХОЛОДНОЙ деструкции графитовых соединений и в процессе его применения открыл явление образования наноструктурных углеродных комплексов.

Техническая суть этого открытия заключается в следующем. Без существенных изменений внешних характеристик графита, в его межслоевые пространства вводятся молекулы взрывчатых веществ. В подготовленный таким образом графит добавляется несколько капель специального раствора и графит начинает преобразовываться, увеличиваясь в объеме до 500 раз. В его структуре происходит разрушение не только вандерваальсовых, но и ковалентных связей, что приводит к образованию наноструктурных углеродных комплексов (углеродных соединений, содержащих наноструктуры).

Созданное таким образом вещество, не имеющее аналогов в мире и обладающее уникальными свойствами, автор назвал «УГЛЕРОДНАЯ СМЕСЬ ВЫСОКОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ (УСВР)».

В своих предложениях по нанотехнологиям, сформулированных для Российского правительства и Российской академии наук, В.И. Петрик пишет:

*«Теоретически обоснована возможность образования углеродных наноструктур из графита деструктурированного холодным способом. Экспериментальная часть основывалась на предположении о возможности сворачивания отдельного единичного углеродного слоя в трубку – энергетически наиболее выгодную форму. Разработано специальное химическое соединение и способ его введения в межслоевые пространства графита таким образом, чтобы молекулы взрывчатого вещества (ВВ) были распределены наиболее равномерно, что обеспечивает наименьшую деформацию углеродного слоя в момент разрыва вандерваальсовых связей. Введенные в межслоевые пространства химические комплексы способны под внешним воздействием (химическим, механическим и пр.) к экзотермическому взрывообразному разложению с последующим инициированием автосаморазрушающегося соединения. В результате происходит разрушение атомарных связей графита и образование углеродных наноструктур. Углеродный слой сворачивается в нанотрубку с открытыми концами, при этом структура углеродного слоя и наноструктура сохраняют конгруэнтность.*

Московским государственным институтом электронной техники была сформулирована проблема – для элементной базы радиоэлектроники требуются ветвящиеся нанотрубки. На их основе можно изготавливать элементы с различными функциональными возможностями. В частности, нанотранзистор можно изготовить путем присоединения ветвящейся нанотрубки к трем электродам микронных размеров.

Технологически задача была решена тем, что графит с уже введенными в межслоевые пространства химическими соединениями способными к взрывообразному разложению, дополнительно интеркалировался взрывчатым веществом с более высоким энергетическим потенциалом. Его молекулы, заселенные на окраинах графитовой структуры, при разло-

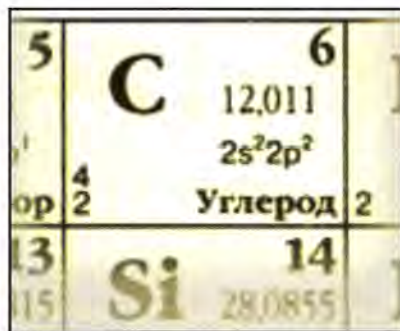
жении частично разрушают ковалентные связи, производя, таким образом, частичный надрыв в углеродном слое.

Специальными технологическими приемами были получены углеродные нанокольца и фрактальные образования.

Графит с заселенными в межслоевые пространства ВВ может храниться сколько угодно. Процесс деструкции графита и наработка наноуглеродных материалов может быть запущен в любых условиях, в том числе и на ладони. Себестоимость наноуглеродной продукции на порядки ниже всех существующих методов

Разработан способ газофазного покрытия углеродных наноструктур металлами платиновой группы, основанный на их способности образовывать летучие трифторфосфиновые комплексы при термическом разложении которых образуются чистые металлы. После покрытия металлами платиновой группы, исходная проводимость углеродных нанотруб увеличилась на два порядка\*.

Углерод играет особую роль в природе. В растительных и животных организмах его содержание составляет 18 %. Содержание углерода в земной коре — 6,51016 тонн. При этом значительное его количество



(около 1013) входит в состав горючих ископаемых (уголь, природный газ, нефть и другие). Углекислый газ атмосферы содержит 61011 тонн углерода, гидросфера — 1014 тонн.

Основные области применения наноуглерода:

- производство энергии (включая атомную, электрическую и тепловую);
- нефтегазодобывающая и перерабатывающая промышленность;
- машиностроение (в том числе, производство самолетов);
- создание специального инструментария и оборудования;
- ракетостроение и другое;
- металлургия (цветная и черная);
- производство химических продуктов (включая синтетический бензин, адсорбенты и средства тушения пожаров, резину и краску,

углеродные волокна и электроды, графитовые стержни для карандашей и соды, моющие средства и хладоагент «сухой лед», а также прочее);

- пищевая промышленность (производство сахара и других продуктов питания);

- газификация топлива (производство генераторного и водяного газа);

- медицина (элементы имплантируемого искусственного сердечного клапана и электроды для электростимуляции сердца);

- ювелирная промышленность (обработка природных алмазов и производство искусственных).

В связи с важнейшим значением углерода для Человечества, во всех развитых странах серьезно изучаются вопросы совершенствования материалов из него (или включающих его). Поэтому открытие академиком В.И. Петриком явления образования наноструктурных углеродных комплексов, создание способа холодной деструкции графитовых соединений и технологии промышленного производства углеродной смеси высокой реакционной способности, представляют собой стратегические достижения в научно-техническом развитии общества.

\* 1. МТБЭ

МТБЭ или МТБ-эфир (метил – трет – бутиловый эфир, англ. methyl tert-butyl ether (МТБЭ) был впервые введен в эксплуатацию в США как октановая добавка. Начиная с 1990 года после принятия конгрессом США программы «Чистый воздух городам Америки», МТБЭ был повсеместно распространен по всей территории Америки, как добавка к бензину, которая должна была обеспечить его более чистое сгорание. Фактически эта программа, утвержденная лично Джорджем Бушем старшим, вменяла нефтяным компаниям использовать только модифицированный, то есть содержащий оксигенаторы бензин. Из немногих альтернатив оксигенатором был выбран МТБЭ, как наиболее дешевый вариант. На сегодняшний день известно, что МТБЭ – сильнодействующее ядовитое вещество. Доза более 20 микрограмм на литр считается смертельной. Опыт на крысах показал, что МТБЭ может вызвать рак почек, другой опыт на мышах показал возможность получения рака печени при дыхании воздухом, загрязненным МТБЭ.

На сегодняшний день МТБЭ является самым производимым химикатом на территории США. В год производится около 20 миллиардов литров, то есть около 72 литров на человека в год!

Американские аналитики называют проблему МТБЭ самой страшной экологической катастрофой следующего десятилетия.

К примеру, сайт американского национального Агентства Токсичных Веществ и Регистрации Заболеваний ([www.atsdr.cdc.gov](http://www.atsdr.cdc.gov)) приводит следующие возможности попадания человека под вредоносное влияние МТБЭ:

- через соприкосновение с кожей или при вдыхании загрязненного воздуха во время заправки автомобиля;

- при вдыхании воздуха возле автострады;

- при питье, плавании, или принятии душа, то есть при любом употреблении воды, которая была загрязнена МТБЭ. Примерно в половине американских штатов хотя бы на одном водозаборном сооружении был обнаружен МТБЭ и прекращен водозабор.

Это свидетельствует о том, что большинство американцев в повседневной жизни в той или иной степени сталкивается с проблемой МТБЭ и подвергается его опасному воздействию.

Как МТБЭ попадает в атмосферу? Во-первых, МТБЭ быстро испаряется из открытых контейнеров и поверхности воды, поэтому его, как правило, находят в газообразном состоянии. Во-вторых, МТБЭ значительно лучше растворяется в воде, чем любой другой компонент бензина, поэтому он очень быстро попадает в грунтовые воды. Это особенно актуально при авариях или разливах бензина ведь на 10 литров бензина приходится литр чистого МТБЭ. В подземных водах МТБЭ может сохраняться сколь угодно долго. Самым ярким примером загрязнения фунтовых вод МТБЭ на сегодняшний день является город Санта-Моника. Этот небольшой город с населением в 90 тысяч человек полностью лишился своих запасов питьевой воды.

- Впервые я услышал о МТБЭ в начале марта 1996 года, когда мои менеджеры сообщили, что нам придется закрывать скважины по причине загрязнения воды. Метил-трет-бутиловый эфир нашли совершенно случайно, когда в ходе обычной проверки отправили воду для анализа в лабораторию. Поначалу химики не могли понять, в чем

В Российской Федерации вопрос об использовании УСВР в различных отраслях народного хозяйства неоднократно рассматривался на высоком государственном уровне.

Сегодня определены области применения УСВР, где ее превосходство над конкурирующими материалами безусловно и, в ряде случаев, достигает порядковых величин.

Это:

- обезвреживание токсичных отходов и деструкция боевых отравляющих веществ;
- высококачественная доочистка питьевой воды;
- локализация и тушение пожаров токсичных и горючих жидкостей на суше и водной поверхности;
- ликвидация аварийных проливов нефти и нефтепродуктов на суше и водной поверхности, соответствующая рекультивация грунтов;
- создание медицинских препаратов;
- удаление из табачного дыма полиароматических углеводородов, которые являются сильнейшими канцерогенами;
- влагоудержание в песчаных и солонцовых почвах;
- тепловая и антикоррозийная защита тепловых магистралей и котлового оборудования;

- очистка сточных вод.

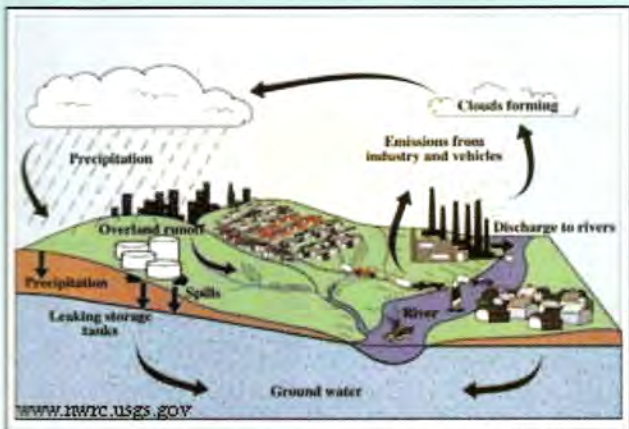
Научные исследования выявили уникальные сорбционные свойства углеродной смеси высокой реакционной способности.

Исследование сравнительных сорбционных свойств УСВР и лучшего и дорогостоящего на американском рынке сорбента GAC (активированный уголь из кокосового ореха), выполненные по указанию президента США Дж. Буша, показали, что УСВР по сорбционным способностям в 350 раз превосходит сорбент GAC. Кроме того, стоимость производства 1 грамма УСВР вряд ли достигает 1 цента!

Не менее уникальны особенности производства и регенерации УСВР. В необходимых случаях для запуска реакции и производства УСВР не требуется специального оборудования. Углеродная смесь высокой реакционной способности может быть произведена на палубе судна, на буровой платформе, в ракетной шахте, на территории бензоколонки, то есть практически где угодно.

Возможно многократное использование УСВР. Обладая огромной поглощающей способностью (при

удельной поверхности около 2000 квадратных метров на один грамм!) углеродная смесь высокой реакционной способности полностью освобождается от захваченного материала центробежным отжимом. При этом отжатое вещество (нефть или иное) не теряет своих свойств.



дело, и полагали, что воздух в лаборатории влияет на результат химического анализа. Тогда МТБЭ еще не был внесен в федеральный список возможных загрязнений воды, и в лаборатории не было необходимых условий для его обнаружения. Но ученые все-таки установили, что это химическое вещество, используемое в качестве добавки в топливо, для получения так называемого «бензина чистого горения». После этого в Сайта Монике закрыли 7 из 11 водяных скважин, – рассказывает Крэйг Перкинс, начальник отдела общественных работ города Сайта Моника. Одного стакана МТБЭ достаточно чтобы 20 миллионов литров питьевой воды стали полностью непригодными для любого употребления.

В ноябре 2003 года во Всеволожскую лабораторию к Виктору Ивановичу Петрику приехали представители из Американского национального университета. Они рассказали о проблеме МТБЭ в Америке. Делегация привезла с собой американский фильм, который транслировался по каналу «СBS» в двухтысячном году. Из этого фильма следовало, что проблема МТБЭ уже зарегистрирована более чем в сорока штатах. Закрыты несколько тысяч водозаборных станций питьевой воды. В фильме говорилось о том, что на территории США появились «города призраки» – города, покинутые населением из-за проблемы МТБЭ в воде. В.И. Петрику также сообщили, что несмотря на большие финансовые затраты на исследования, решение этой проблемы так и не найдено. Ровно через четыре месяца в американском офисе раздался телефонный звонок. Звонил В.И. Петрик. Он сообщил, что проблема МТБЭ решена. В Россию немедленно вылетел Том Лейхи – директор аналитического центра аккредитованного при правительстве США. В России его ждала экспериментальная установка. Американцы привезли с собой пробы воды из г. Санта-Моника, в которых содержание МТБЭ составляло 140 и 110 мкг/л. После прохождения через установку академика Петрика вода стала абсолютно чистой. Результаты последующих анализов проведенных в лаборатории Sierra Analytical (США) подтвердили это.

\* 2. УСВР – УГЛЕРОДНАЯ СМЕСЬ ВЫСОКОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ.