

HYDROGEN MATERIALS SCIENCE AND CHEMISTRY OF CARBON NANOMATERIALS

ICHMS'2003
VIII International Conference
Sudak – Crimea – UKRAINE
September 14–20, 2003

Editors

D.V. Schur
S.Yu. Zaginaichenko
T.N. Veziroglu



ВОДОРОДНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ХИМИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ



IHSE
Kiev – 2003

Extended abstracts are printed by photomethod according to authors' manuscripts. Accordance between Russian and English variants of the manuscripts is guaranteed by authors.

Работы печатаются фотоспособом в авторском исполнении. Соответствие русского и английского вариантов текстов гарантируется авторами.



ORGANIZERS AND SPONSORS

- National Academy of Science of Ukraine
- Russian Academy of Science
- Science and Technology Center in Ukraine
- Institute for Problems of Materials Science of NAS, Ukraine
- Institute of Hydrogen and Solar Energy, Ukraine
- Technical Center of NAS, Ukraine
- Institute for Metal Physics of NAS, Ukraine
- Institute of Physical Chemistry of PAS, Poland
- Institute of Problems of Chemical Physics of RAS, Russia
- Institute of Solid State Physics of RAS, Russia
- International Association for Hydrogen Energy, USA
- NATO Science Committee, Belgium
- Clean Energy Research Institute, USA
- International Energy Foundation, Canada
- Columbian Chemicals Company, USA

Co-Directors:

Prof. T.N. Veziroglu (University of Miami, USA)
from a NATO country

Dr. D.V. Schur (Institute of Hydrogen and Solar Energy, Ukraine)
from a CP country

INTERNATIONAL ADVISORY AND ORGANIZING COMMITTEE OF ICHMS'2003

Chairperson:

Prof. B. Baranowski Institute of Physical Chemistry of PAS, Warsaw Poland

Honour Chairperson:

Prof. T.N.Veziroglu President of International Association
for Hydrogen Energy, Coral Gables USA

Co-Chairpersons:

Prof. A.P.Shpak Institute for Metal Physics of NAS, Kiev Ukraine
 Prof. V.V.Skorokhod Institute for Problems of Materials Science of NAS, Kiev Ukraine
 Prof. Yu.A.Ossipyan Institute of Solid State Physics of RAS, Chernogolovka Russia
 Prof. V.V.Lunin Moscow State University, Moscow Russia

Members:

Prof. S.A. Firstov Institute for Problems of Materials Science of NAS, Kiev Ukraine
 Prof. I.M. Astrelin National Technical University "Kiev Polytechnical Institute" Ukraine
 Prof. R.O.Loutfy Materials & Electrochemical Research (MER) Corporation,
Tucson USA
 Prof. V.I.Shapovalov Materials & Electrochemical Research (MER) Corporation,
Tucson USA
 Prof. Z.A.Matysina Dnepropetrovsk State University Ukraine
 Prof. P. Vajda Laboratoire des Solides Irradies, Palaiseau cedex France
 Prof. Y. Carmel Science and Technology Center in Ukraine Canada
 Prof. E. Manninen Science and Technology Center in Ukraine EU
 Dr. B.A. Atamanenko Science and Technology Center in Ukraine Ukraine
 Prof. R.T. Turner Columbian Chemicals Company, Marietta USA
 Dr. A.L.Shilov Institute of General and Inorganic Chemistry, Moscow Russia
 Prof. U.M.Mirsaidov Academy of Sciences of Tajikistan Tajikistan
 Prof. M. Groll Stuttgart University Germany
 Prof. I.R. Harris University of Birmingham UK
 Prof. Dr. J.Schoonman Delft University of Technology, Delft Netherlands
 Dr. H.J. Bauer Ludwig-Maximilians-Universität, Munich Germany
 Dr. L.Grigorian Fundamental Research Lab, Honda R&D Americas, Inc. USA
 Prof. Dr. A.Mekhrabov Middle East Technical University, Ankara Turkey
 Prof. B.Ibrahimogly Middle East Technical University, Ankara Turkey
 Prof. D. Hui University of New Orleans USA
 Prof. L.A.Avaca Inst. de Quimica de Sao Carlos, Universidade de Sao Paulo Brasil
 Prof. M.Genovese European Commission INCO COPERNICUS, Brussels Belgium
 Prof. B.Rao Virginia Commonwealth University, Richmond USA
 Prof. D.Tománek Michigan State University, East Lansing USA
 Prof. D.K.Slattery Florida Solar Energy Center USA
 Prof. O.A.Ivashkevich Belarusian State University, Minsk Belarus
 Prof. E.M.Shpilevsky Belarusian State University, Minsk Belarus
 Prof. P.Catania International Energy Foundation Canada
 Prof. S.K.Gordeev Central Research Institute of Materials, St. Petersburg Russia
 Prof. I.E.Gabis St. Petersburg State University, Institute of Physics Russia
 Dr. B.P.Tarasov Institute of Problems of Chemical Physics of RAS Russia
 Dr. O.N. Efimov Institute of Problems of Chemical Physics of RAS Russia
 Dr. Yu.M. Shul'ga Institute of Problems of Chemical Physics of RAS Russia
 Dr. M.V.Lototsky Institute for Energy Technology, Kjeller Norway
 Dr. A.P.Mukhachev Plant "Zirconium", Dneprodzerzhinsk Ukraine
 Dr. A.P. Pomytkin National Technical University "Kiev Polytechnical Institute" Ukraine

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| Dr. N.S. Astratov | National Technical University "Kiev Polytechnical Institute" | Ukraine |
| Dr. V.E. Antonov | Institute of Solid State Physics of RAS, Chernogolovka | Russia |
| Prof. O.Savadogo | Ecole Polytechnique de Montreal | Canada |
| Dr. V.V.Kartuzov | Institute for Problems of Materials Science of NAS, Kiev | Ukraine |
| Dr. Yu.F.Shmal'ko | Institute of Mechanical Engineering Problems of NAS, Kharkov | Ukraine |
| Dr. A.A.Moskalenko | Institute of Thermal Physics of NAS, Kiev | Ukraine |
| Dr. T.A.Iljinykh | Cabinet of Ministry of Ukraine | Ukraine |
| Prof. V.N.Verbitsky | Moscow State University | Russia |
| Prof. C.Sholl | University of New England, Armidale | Australia |
| Prof. A.Switendick | ACS Associates, Albuquerque | USA |
| Prof. B.Timoshevskiy | Ukrainian State Maritime University, Nikolaev | Ukraine |

PROGRAM COMMITTEE

| | | |
|------------------------|--------------------|-------------------------|
| Dr. D.V.Schur | – chairperson | (Kiev, Ukraine) |
| Dr. S.Yu.Zaginaichenko | – vice-chairperson | (Kiev, Ukraine) |
| Dr. B.P.Tarasov | – vice-chairperson | (Chernogolovka, Russia) |
| Dr. Yu.M. Shul'ga | – vice-chairperson | (Chernogolovka, Russia) |

| | | |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Mr. V.K. Pishuk | Mrs. K.A. Lysenko | Mr. I.A. Kravchuk |
| Mr. A.G. Dubovoy | Mr. V.M. Adejev | Mr. A.Yu. Vlasenko |
| Mrs. L.I. Kopylova | Dr. K.A. Meleshevich | Dr. Yu.M. Lytvynenko |
| Mrs. T.I. Shaposhnikova | Mr. V.I. Tkachuk | Mrs. N.S. Anikina |
| Mr. A.D. Zolotarenko | Mr. M.I. Maystrenko | Dr. R.S. Biryukova |
| Mrs. N.V. Lukashenko | Mrs. T.N. Golovchenko | Mrs. A.A. Rogozinskaya |
| Mr. N.I. Onishevich | Dr. M.S. Yakovleva | Mr. A.F. Savenko |



ОРГАНИЗАТОРЫ И СПОНСОРЫ

- Национальная Академия Наук Украины
- Российская Академия Наук
- Научно-Технологический Центр в Украине
- Институт Проблем Материаловедения НАН Украины
- Институт Водородной и Солнечной Энергетики УАННП, Украина
- Технический Центр НАН Украины
- Институт Металлофизики НАН Украины
- Институт Физической Химии ПАН, Польша
- Институт Проблем Химической Физики РАН, Россия
- Институт Физики Твёрдого Тела РАН, Россия
- Международная Ассоциация Водородной Энергетики, США
- Научный Комитет НАТО, Бельгия
- Научно-Исследовательский Институт Чистых Энергий, США
- Международный Энергетический Фонд, Канада
- Колумбиан Кемикалс Компани, США

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОРГКОМИТЕТ ICHMS'2003 КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель:

Барановский Б. Институт физической химии ПАН, Варшава Польша

Почетный председатель:

Везироглу Т.Н. Президент Международной Ассоциации Водородной Энергетики, Майами США

Со-председатели:

Шпак А.П. Институт металлофизики НАНУ, Киев Украина
Скороход В.В. Институт проблем материаловедения НАНУ, Киев Украина
Осипьян Ю.А. Институт физики твердого тела РАН, Черноголовка Россия
Лунин В.В. Московский государственный университет, Москва Россия

Члены:

Фирстов С.А. Институт проблем материаловедения НАНУ, Киев Украина
Астрелин И.М. Национальный технический университет "КПИ", Киев Украина
Лутфи Р. Корпорация MER, Туксон США
Шаповалов В.И. Корпорация MER, Туксон США
Матысина З.А. Днепропетровский госуниверситет Украина
Вайда П. Лаборатория радиационных материалов Франция
Кармель И. Научно-технологический центр в Украине Канада
Маннинен Е. Научно-технологический центр в Украине ЕС
Атаманенко В.А. Научно-технологический центр в Украине Украина
Турнер Р.Л. Коламбиан Кемикалс Компани, Мариетта США
Шилов А.Л. Институт общей и неорганической химии РАН, Москва Россия
Мирсаидов У.М. Академия наук Таджикистана, Душанбе Таджикистан
Гролл М. Университет Штуттгарта Германия
Харрис И.Р. Университет Бирмингема Великобритания
Шунман Ю. Технологический университет, Делфт Голландия
Бауэр Г.Дж. Университет Людвиг Максимилиана, Мюнхен Германия
Григорян Л. Лаборатория фундаментальных исследований, Honda США
Мехрабов А.О. Средневосточный технический университет, Анкара Турция
Ибрагимоглу Б. Средневосточный технический университет, Анкара Турция
Хьюи Д. Университет Нью-Орлеана США
Авака Л.А. Университет Сан Пауло Бразилия
Дженевезе М. Европейская комиссия по науке, исследованиям и развитию, Брюссель Бельгия

Рао Б.К. Университет штата Вирджиния, Ричмонд США
Томанек Д. Мичиганский университет США
Слейттери Д. Солнечный центр, мыс Канаверел США
Ивашкевич О.А. Белорусский государственный университет, Минск Белоруссия
Шпилевский Э.М. Белорусский государственный университет, Минск Белоруссия
Катания П. Международный энергетический фонд Канада
Гордеев С.К. Центральный НИИ материалов, Санкт-Петербург Россия
Габис И. Санкт-Петербургский государственный университет, НИИ физики Россия

Тарасов Б.П. Институт проблем химической физики РАН Россия
Ефимов О.Н. Институт проблем химической физики РАН Россия
Шульга Ю.М. Институт проблем химической физики РАН Россия
Лотоцкий М.В. Институт энергетических технологий, Келлер Норвегия
Мухачев А.П. ГНПП «Цирконий», Днепродзержинск Украина
Помыткин А.П. Национальный технический университет "КПИ", Киев Украина
Астратов Н.С. Национальный технический университет "КПИ", Киев Украина

| | | |
|------------------|--|-----------|
| Антонов В.Е. | Институт физики твердого тела РАН, Черноголовка | Россия |
| Савадого О. | Политехнический университет, Монреаль | Канада |
| Картузов В.В. | Институт проблем материаловедения НАНУ, Киев | Украина |
| Шмалько Ю.Ф. | Институт проблем машиностроения НАНУ, Харьков | Украина |
| Москаленко А.А. | Институт теплофизики НАНУ, Киев | Украина |
| Ильиных Т.А. | Кабинет Министров Украины | Украина |
| Вербецкий В.Н. | Московский государственный университет | Россия |
| Шолл К. | Университет New England | Австралия |
| Свитендик А.К. | Национальная техническая лаборатория, Айдахо | США |
| Тимошевский Б.Г. | Украинский морской технический государственный университет, Николаев | Украина |

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

| | |
|--------------------------|--|
| Дмитрий В. Щур | – председатель (Киев, Украина) |
| Светлана Ю. Загинайченко | – зам. председателя (Киев, Украина) |
| Борис П. Тарасов | – зам. председателя (Черноголовка, Россия) |
| Юрий М. Шульга | – зам. председателя (Черноголовка, Россия) |

| | | |
|------------------|-----------------|------------------|
| Пишук В.К. | Лысенко Е.А. | Кравчук И.А. |
| Дубовой А.Г. | Адеев В.М. | Власенко А.Ю. |
| Копылова Л.И. | Мелешевич К.А. | Литвиненко Ю.М. |
| Шапошникова Т.И. | Ткачук В.И. | Аникина Н.С. |
| Золотаренко А.Д. | Майстренко М.И. | Бирюкова Р.С. |
| Лукашенко Н.В. | Головченко Т.Н. | Рогозинская А.А. |
| Онискевич Н.И. | Яковлева М.С. | Савенко А.Ф. |



НАРОДНИЙ ДЕПУТАТ УКРАЇНИ

Dear conference participants and guests !

Allow me to greet all of you at this remarkable place of the Earth.

With great satisfaction I want to establish the fact that by the end of XX century Ukraine become at last the reality for the whole world. At the attainment of its position on political arena our country remains nevertheless the unknown practically from the viewpoint of contribution to the world science in spite of its vast scientific potential.

Virtually nothing strange is in that because Ukrainian scientists had no way to declare themselves over a long period of time for the well-known for all of us reasons.

The time has come to show for world community our scientific achievements and by every new fact and experiment, by every result to demonstrate ourselves and all world that Ukrainian science exists really.

The science in civilized world is cosmopolitical by its nature. And your ICHMS'2003 Conference confirms this generally known fact. The co-operation of scientists from different world countries has met here and chemists, physicists, production engineers and others are deeply involved in studying of such global problem as alternative power sources. All of you gather together in order to inform one another about new results, to discuss problems, to find the new approaches, to see something in smb's eyes and above all to create new knowledge in archimportant field of science as power engineering.

The power engineering is the most significant element of civilization life without which it is impossible to imagine both the present and the future of mankind. Everything that we use now in order to live, drink, eat, work, move in time and space is bound up in any case with energy. All's that exist owing to the realization of scientific knowledge gained tens and hundreds years ago is not enough to look ahead with confidence. The gas, oil and especially bituminous coal are inexhaustible power sources. The power engineering of the future is first of all the new ideas and ways of solar energy transformation and then the materials allowing the realization of ideas. All over the world thousands of peoples work in this area. Therefore the co-operation of scientists is important for solution of global problems for all mankind. Having such opportunity I want to wish all of you that these several days of ICHMS'2003 Conference in such beautiful site of Crimea will become useful for you and the new acquaintances and contacts will make the beginning for new programs and projects.

L.M. Kravchuk

Уважаемые участники конференции и гости!

Разрешите приветствовать Вас в этом замечательном уголке Земли.

С удовлетворением хочу констатировать, что к концу XX века Украина стала наконец-то реальностью для всего мира. Завоеывая свое место на политической арене, она все же остается практически неизвестной с точки зрения вклада в мировую науку, несмотря на свой огромный научный потенциал.

На самом деле ничего странного в этом нет, так как украинские ученые по хорошо известным всем нам причинам длительное время не имели возможности заявить о себе.

Пришло время предъявить мировому сообществу наши научные достижения, и каждым новым фактом и экспериментом, каждым результатом доказывать себе и всему миру, что украинская наука действительно существует.

По большому счету, наука в цивилизованном мире космополитична. И ваша конференция есть подтверждением этому общеизвестному факту. Здесь представлено сообщество ученых из разных стран мира, занятых такой глобальной проблемой как создание альтернативных источников энергии. Вы все собрались для того, чтобы сообщить друг другу о новых результатах, обсудить проблемы, найти новые подходы, увидеть что-то другими глазами, а главное – создать новые знания в архиважной области науки – энергетике.

Энергетика – важнейший элемент существования цивилизации, без которого невозможно представить себе как настоящее, так и будущее человечества. Все, чем мы пользуемся сейчас, для того, чтобы жить, пить, есть, работать, двигаться во времени и пространстве, так или иначе связано с энергией. Всего существующего благодаря реализации научных знаний, добытых десятки и сотни лет тому назад, уже недостаточно для того, чтобы с уверенностью смотреть в будущее. Газ, нефть и, тем более, каменный уголь – исчерпаемые источники энергии. Энергетика будущего – это в первую очередь новые идеи и способы преобразования солнечной энергии, а потом уже материалы, позволяющие реализовать эти идеи. Во всем мире тысячи людей работают в этой области. Поэтому так важна кооперация ученых для решения глобальных проблем всего человечества. Пользуясь случаем, хочу пожелать Вам, чтобы эти несколько дней, проведенные в таком прекрасном месте Крыма, оказались для вас полезными, а новые знакомства и контакты положили начало новым программам и проектам.

Л.М. Кравчук



international association for hydrogen energy

POST OFFICE BOX 248266 • CORAL GABLES • FLORIDA 33124 • USA

WELCOME TO THE PARTICIPANTS OF ICHMS'2003

At The Hydrogen Economy Miami Energy (THEME) Conference in March 1974, a handful of scientists from around the world proposed the Hydrogen Economy. Since then, over the first quarter of a century, the foundations for the Hydrogen Energy System have been established through the hard and ingenious work of researchers from many countries.

Conversion to the Hydrogen Energy System began early this century. The Toyota and Honda companies have started leasing hydrogen fuel cell cars in Los Angeles, Tokyo and Yokohama. General Motors is planning to test a hydrogen-fueled delivery van in the streets of Tokyo. Daimler-Chrysler has begun manufacturing hydrogen buses. Although, at the moment, they are more expensive than diesel buses, many large cities are buying these hydrogen-fueled buses in order to fight pollution in the city centers. The Siemens-Westinghouse Company is marketing hydrogen fuel cell power plants for electric utilities. Hydrogen hydride electric batteries have already been commercialized. The Airbus Company is working on hydrogen-fueled air transport.

Japan has earmarked four billion dollars in order to acquire all the hydrogen energy technologies by the year 2020. Europe has initiated a vigorous hydrogen energy program. They are going to spend five billion Euros during the next five years on Hydrogen Energy R & D. President Bush of the United States, in his State of the Union address, February 2003, referred to hydrogen as the 'freedom fuel,' which will free the world from dependence on petroleum. The U.S. Government has earmarked 1.7 billion dollars for commercializing hydrogen fuel cell vehicles, and 1.2 billion dollars for CO₂ free hydrogen production from coal.

International conferences, such as the ICHMS'2003, will help speed up this transformation. At the conference, recent research findings on hydrogen materials science and metal hydrides chemistry will be presented and discussed. The chemistry of metal hydrides and hydrogen materials science will play an important role in hastening the conversion to the Hydrogen Energy System. The research endeavors of the scientists and engineers participating in this conference will make significant contributions to facilitate this milestone conversion.

I take this opportunity to congratulate the organizers of this important series of International Conferences on Hydrogen Materials Science and Chemistry of Carbon Nanomaterials, and wish all of the participants a very productive conference and pleasant days in the beautiful Crimea.

T. Nejat Veziroglu
Honorary Chairman, ICHMS'2003
President, International Association for Hydrogen Energy

На Энергетической Конференции по Водородной Экономике в Майами (THEME) в марте 1974 года горстка ученых со всего мира предложила термин Водородная Экономика. С тех пор на протяжении четверти столетия благодаря тяжелой и изобретательной работе исследователей из многих стран были заложены основы Водородно-Энергетической Системы.

Переход к Водородно-Энергетической Системе начался в начале этого столетия. Компании Toyota и Honda начали сдавать в аренду водородные автомобили на топливных элементах в Лос-Анджелесе, Токио и Йокогаме. "Дженерал Моторс" планирует испытывать автофургон на водороде для доставки покупок и заказов на дом на улицах Токио. Даймлер-Крайслер начал производить автобусы на водороде. Хотя в настоящее время они дороже, чем дизельные, многие большие города покупают их, чтобы бороться с загрязнениями в центре города. Компания Siemens-Westinghouse продает водородные электростанции на топливных элементах для электрических предприятий коммунального обслуживания. Водородные гидридные электрические аккумуляторы уже коммерциализированы. Компания Airbus использует воздушный транспорт на водороде.

Япония ассигновала четыре миллиарда долларов, чтобы к 2020 году иметь все водородно-энергетические технологии. Европа развернула интенсивную водородно-энергетическую программу. Она собираются истратить пять миллиардов Егго в течение следующих пяти лет на водородно-энергетические исследования и разработки. Президент Соединенных Штатов Дж. Буш в своем обращении в феврале 2003 года упомянул водород как «топливо свободы», которое освободит мир от нефтяной зависимости. Американское Правительство ассигновало 1,7 млрд. долларов для коммерциализации водородных транспортных средств на топливных элементах и 1,2 млрд. долларов для производства водорода из угля без выбросов CO₂.

Международные конференции, такие как ICHMS'2003, помогут ускорить этот переходный процесс. На конференции будут представлены последние научные данные в области водородного материаловедения и химии гидридов металлов. Химия гидридов металлов и водородное материаловедение сыграют важную роль в ускорении перехода к водородно-энергетической системе. Исследовательские стремления ученых и инженеров, участвующих в этой конференции, внесут значительный вклад в ускорение этого перехода.

Я пользуюсь возможностью поздравить организаторов важной серии международных конференций по Водородному материаловедению и химии углеродных наноматериалов и желаю всем участникам очень продуктивной работы на конференции и приятных дней в прекрасном Крыму.

Т. Неджат Везироглу
Почетный Председатель ICHMS'2003
Президент Международной Ассоциации Водородной Энергетики



NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE OF UKRAINE

54 Volodymyrs'ka str., Kyiv, 01601 Ukraine,
Tel: 380-44-226-2347, Fax: 380-44-228-5522

Dear colleagues! Delegates of ICHMS'2003!

Allow me to greet the ICHMS'2003 Conference on behalf of National Academy of Sciences of Ukraine.

The conference subjects testify about the scale and importance of problems to be considered at this scientific forum. The carbon nanotubes as well as compositions based on hydrideforming alloys and carbon nanostructures are perspective materials with high hydrogen capacity. These materials and their properties inspire hydrogen scientists with certain optimism because application of carbon nanomaterials in energetics and automotive transport helps in handling the important problems and first of all energy and ecological problems. The materials science subject will receive the attention it deserves, the decision of these questions requires the wide application of energetic installations based on fuel cells both for large-scale generation of energy and for autonomous power supply of separate objects and transport.

I do not want to minimize the importance of a valuable contribution of all world association, but I should like to remind that Ukrainian Academy of Sciences does not stand aside of investigations in this field.

At present time much attention is being given within the framework of Academy to the study and development both of hydrideforming materials and of various carbon nanostructures. Leading Institutes of National Academy of Sciences of Ukraine make the considerable contribution for solving the problems of hydrogen materials science and chemistry of carbon nanomaterials.

Thus, it is no coincidence that Ukraine become the country where scientists from many countries come for exchange of experience and knowledge in this prospective science field for the second tens years.

Take this opportunity I want to wish You the successful scientific work and further creative initiative. Let such conferences, as ICHMS'2003, unite scientists eliminating the geographical and language barriers.

I wish You the fruitful scientific work, every success and the fine rest in the bright Crimean sun.

B.E. Paton
President
of National Academy of Sciences of Ukraine

Дорогие коллеги! Делегаты ICHMS'2003!

Разрешите мне приветствовать Вас от имени Национальной Академии наук Украины.

О масштабности и важности проблем, которые рассматриваются на этом научном форуме, свидетельствует тематика конференции. Углеродные нанотрубки, а также композиции на основе гидридообразующих сплавов и углеродных наноструктур являются перспективными материалами, обладающими высокой водородной емкостью. И это вселяет определенный оптимизм, так как применение их в энергетике и автотранспорте поможет в решении многих важных проблем, и прежде всего энергоэкологических. Не останутся также без внимания на конференции и материаловедческие вопросы, решения которых требует широкое применение энергоустановок на основе топливных элементов как для крупномасштабной генерации энергии, так и для автономного энергоснабжения отдельных объектов и транспорта.

Нисколько не умаляя вклад ученых всего мирового сообщества, хотел бы напомнить, что Украинская Академия наук не остается в стороне исследований в этой области.

В настоящее время огромное внимание в рамках Академии уделяется изучению и разработке как гидридообразующих материалов, так и различных углеродных наноструктур. Ведущие институты НАН Украины вносят значительный вклад в решение проблем водородного материаловедения и химии углеродных наноматериалов.

Поэтому неслучайно, по-видимому, Украина стала страной, куда ученые многих стран мира приезжают вот уже второй десяток лет для обмена опытом и знаниями в этой перспективной области науки.

Пользуясь случаем, хочу пожелать Вам успешной научной работы и дальнейших творческих успехов. Пусть такие конференции, как ICHMS'2003, объединяют ученых, стирая географические и языковые барьеры.

Желаю Вам плодотворно поработать и хорошо отдохнуть под крымским солнцем.

Б.Е. Патон
Президент
Национальной Академии наук Украины

Russian Academy of Science



Российская Академия Наук

The twenty-first century will be known as the century during which the Hydrogen Energy System replaces the present fossil fuels system. Hydrogen is going to be the permanent answer to the twin global problems: (1) the rapid depletion of fossil fuels, and (2) the environmental problems caused by their utilization, such as the greenhouse effect, climate change, acid rains, ozone layer depletion, pollution and oil spills.

Hydrogen is already making inroads into the fossil fuel realm in every direction. Especially over the past two years, there has been an increase in activities. Siemens-Westinghouse announced that they will have a 1 MW H₂ power plant available for sale soon, having a 70% efficiency. There are hydrogen fueled bus demonstration projects in several cities of the world. A H₂ fueled Mercedes bus will be on the market in two years' time. All of the major car companies have announced that they will offer H₂ fueled cars to the public by the year 2004. Hydrogen hydride electric batteries are already available for lap-top computers and electric cars. The Airbus Company is developing a H₂ fueled air transport. The United States and Japan are working on H₂ fueled hypersonic passenger planes. The Shell Oil company has established a Hydrogen Division. No doubt the other petroleum companies will follow suit.

In the tradition of the earlier conferences, the 8th ICHMS'2003 Conference is providing an international forum for the presentation and discussion of the latest R&D results in field of hydrogen materials science and carbon nanomaterials, covering hydrogen production, storage, distribution, i.e. engines, fuel cells, catalytic combustion, hydride applications, aerospace applications, hydrogen fuelled appliances, environmental impact and economies. I am sure that proceedings of this conference will bring together research papers and they will serve as a useful reference and resource material for all the participants.

On behalf of Russian Academy of Sciences I would like to extend my deepest appreciation to all delegates and participants who come from many different countries to make this conference a success.

**Academician
Yu.A. Ossipyan**

XXI век станет известен как век, в котором водородно-энергетическая система заменит существующую в настоящий момент энергетику, основанную на использовании ископаемых топлив. Водород призван решить на многие годы две глобальные проблемы: (1) стремительное истощение ископаемых топлив и (2) проблемы окружающей Среды, связанные с использованием этих топлив - парниковый эффект, изменение климата, кислотные дожди, уменьшение озонового слоя, загрязнения и разливы нефти.

Водород уже вторгся в царство ископаемых топлив во всех областях. В течение последних двух лет наблюдается активизация деятельности в этом направлении. Компания Siemens-Westinghouse объявила, что вскоре на рынке появится водородная электростанция мощностью 1 МВт, имеющая эффективность 70%. В нескольких городах мира осуществляются проекты демонстрации автобусов, работающих на водороде. Автобус марки Mercedes, заправляющийся водородом, появится на рынке через два года. Все основные компании, производящие автомобили, объявили о том, что они предложат покупателям машины, заправляющиеся водородом, к 2004 году. Металлогидридные электрические батареи уже используются в портативных компьютерах и электромобилях. Компания Airbus разрабатывает воздушный транспорт на водородном топливе. США и Япония работают над созданием сверхзвуковых пассажирских самолетов, которые будут заправляться водородом. Компания Shell Oil ввела структурное подразделение по водородным исследованиям. Нет сомнений, что другие нефтяные компании последуют этому примеру.

По традиции предшествующих конференций, 8-ая ICHMS'2003 конференция является международным форумом, дающим возможность обсудить самые свежие научные результаты в области водородного материаловедения и углеродных наноматериалов, охватывающих получение, хранение, транспортировку водорода, т.е. двигатели, топливные элементы, применение гидридов, аэрокосмическое использование, защиту окружающей среды. Я уверен, что труды этой конференции, объединенные в сборник, будут служить как информационным источником, так и источником идей для всех ученых.

От имени Российской академии наук я хотел бы выразить мою самую глубокую признательность всем делегатам и участникам, которые приехали из различных стран, обеспечив успех этой конференции.

Академик Ю.А. Осипьян

**АКАДЕМИЯИ ИЛМХОИ
ЧУМХУРИИ ТОЧИКИСТОН**

734025, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 33
Тел: (992372) 21 50 83
Факс: (992372) 21 49 11



**ACADEMY OF SCIENCES,
REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

33, Rudaki Ave., Dushanbe, Tajikistan, 734025
Tel: (992372) 21 50 83
Fax: (992372) 21 49 11

Dear colleagues!

I am honoured to welcome all of you on the behalf of the Presidium of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan.

Every year hydrogen power engineering takes more and more important role in the life of society and in the life of each state. This problem is especially actual for Tajikistan, which has not gas and oil resources.

Investigations in the field of power-intensive substances and hydride chemistry are being successfully carried out in Tajikistan since 1968. Needs of promptly developing new techniques and technology for substances with such properties considerably promoted the development of a number of new fields of chemistry, including hydrogen materials science and chemistry of carbon nanomaterials.

Creation of the ecologically clean transport by the way of application of different non-traditional fuels, including hydrogen, is the general direction of air basin protection.

Hydrogen is one of the perspective fuels for transport. Many properties of hydrogen give him the first place in future expectations. The last stage of ecologically safe hydrogen cycle is water. Consequently, the source of hydrogen on the Earth is practically inexhaustible.

Today's hydrogen power engineering is very broad notion.

It is pleasant that we discuss many aspects of hydrogen and carbon chemistry.

Our conference is traditional one owing to the great efforts of Organizing Committee and I would like to thank them heartily for their great job on conference organization.

I hope that the ICHMS'2003 Conference will allow us to work fruitfully, to learn a lot of useful information and will give the opportunity to establish joint projects. I heartily greet the participants of the Conference and wish them enjoyable and fruitful time in Crimea.

U.M. Mirsaidov

**President
of the Academy of Sciences
of the Republic of Tajikistan
Chairman of the Commission
of Majlisi Milli (the Parliament)
of the Republic of Tajikistan**

Уважаемые коллеги!

Я имею честь приветствовать вас от имени Президиума Академии наук Республики Таджикистан.

Водородная энергетика с каждым годом занимает всё более важное место в жизни общества и в жизни каждого государства. Особенно остро эта проблема стоит перед Таджикистаном, где нет запасов газа и нефти.

В Республике Таджикистан, начиная с 1968 года, успешно проводятся исследования в области энергоёмких веществ и химии гидридов. Потребность стремительно развивающейся новой техники в веществах с заданными свойствами послужила толчком в развитии ряда новых областей химии, в том числе водородного материаловедения и химии углеродных наноматериалов.

Генеральным направлением обеспечения охраны воздушного бассейна является создание экологически чистого транспорта путём применения различных нетрадиционных топлив, в том числе и водорода.

Одним из перспективных топлив для транспорта является водород. Многие свойства водорода выдвигают его на первое место в расчётах на будущее. Экологически безвредный водородный цикл заканчивается водой. Следовательно, источник водорода на Земле практически неисчерпаем.

Сегодня водородная энергетика – понятие чрезвычайно широкое и многогранное.

Отрадно, что на нашей конференции обсуждаются многие аспекты химии водорода и углерода.

Наша конференция стала традиционной. В этом большая заслуга оргкомитета и я от души хочу поблагодарить их за огромный труд по организации конференции.

Я надеюсь, что конференция позволит нам плодотворно работать, получить много новой информации и даст возможность постановке совместных работ.

От души поздравляю участников конференции. Надеюсь, ваше пребывание в Крыму будет полезным и плодотворным.

**У.М. Мирсаидов
Президент
Академии наук Республики Таджикистан
Председатель Комитета Маджлиси Милли
(Парламента) Республики Таджикистан**



SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER IN UKRAINE

НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР В УКРАЇНІ

21 Kamenyariv str., Kyiv, 03138 Ukraine,
Вул. Каменярів 21, Київ, 03138 Україна,

Tel./Fax: +380 (044) 490 7150
Тел./Факс: +380 (044) 490 7150

Dear participants of ICHMS'2003 !

The Science and Technology Center in Ukraine (STCU) welcome in my person the participants of the VIIIth International Conference "Hydrogen Materials Science and Chemistry of Carbon Nanomaterials".

I am glad that a lot of world scientists and investigators want to take part in this conference in Ukraine and present the papers in many aspects of hydrogen in metals, alloys, carbon nanomaterials from fundamental to applications. Hydrogen sorbing properties of newly discovered carbon nanostructural materials inspire hydrogen scientists with certain optimism. In the development of all new energy options, hydrogen necessarily will play an important role because of its ability to supplement any energy stream and to be applied to any load. Given the significance of energy in the environmental problems of our world, it is urgently necessary that the leaders in civic and industrial societies have a more thorough understanding and appreciation of the existing states of energy systems and their related technologies.

The search of alternative power sources is the most actual theme of today. I hope that your work will accelerate the substitution of existing power systems which use fossilized fuels for inexhaustible and ecologically clear Hydrogen Systems. The creation and development of such systems will give an opportunity to harmonize the pragmatic human's treatment of nature.

I very hope that Ukrainian science, as well as in the developed countries, in spite of all difficulties and problems, will have its future and will develop including such an important and considerable fields as hydrogen materials science and carbon nanomaterials.

STCU provide financial support to carry out of projects and to hold a number of conferences devoted to consideration of environmental and energy problems, among which is ICHMS conference.

On behalf of STCU let me wish you the fruitful work and every success in discussing vital important problems for all humanity.

Yves Carmel

**STCU
Executive Director**

Дорогие участники ICHMS'2003 !

От имени Научно-Технологического Центра в Украине (НТЦУ) приветствую участников VIII Международной конференции «Водородное материаловедение и химия углеродных наноматериалов».

Я рад, что так много ученых и исследователей с мировым именем пожелали принять участие в этой конференции и представить работы по многим аспектам, от фундаментальных проблем до применения водорода в металлах, сплавах, углеродных наноматериалах. Водород-сорбционные свойства недавно открытых углеродных наноструктурных материалов вселяют в души ученых-водородчиков определенный оптимизм. При разработке новейшего энергетического оборудования важную роль непременно будет играть водород благодаря возможности его применения в любом энергетическом потоке и при любых нагрузках. Благодаря важности энергетики в решении мировых экологических проблем крайне необходимо, чтобы руководители общественных организаций и промышленных предприятий имели более глубокое представление и могли оценить современное состояние энергетических систем и имеющих к ним отношение технологий.

Поиск альтернативных источников энергии – актуальнейшая проблема современности. Я уверен, что ваша работа ускорит замену существующих энергосистем, использующих ископаемые топлива, на неисчерпаемые и экологически чистые водородные системы. Создание и развитие этих систем даст возможность гармонизировать прагматическое отношение человека к природе.

Я очень надеюсь, что украинская наука, как и наука развитых стран имеет будущее и будет развиваться, несмотря на все трудности и проблемы, в том числе и в таких важных областях, как водородное материаловедение и углеродные наноматериалы.

УНТЦ оказывает финансовую поддержку проектам и ряду конференций, в том числе и ICHMS, посвященным рассмотрению энергетических проблем и проблем окружающей среды.

От имени УНТЦ позвольте мне пожелать вам плодотворной работы и всяческих успехов в обсуждении столь важных проблем для всего человечества.

**Ив Кармель
Исполнительный директор НТЦУ**



**АВТОНОМНАЯ РЕСПУБЛИКА КРЫМ
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
СУДАКСКОГО ГОРОДСКОГО СОВЕТА**



Dear participants of ICHMS'2003 !

I want to congratulate you with the opening of your representative scientific forum and wish you the fruitful work and good rest during this period.

I shall not repeat trivial words now about disadvantages of traditional power sources, polluted one way or the other the habitat, and about advantages of alternative sources. Let such speeches will be made by specialists.

I completely agree that there is no problem required more attention of scientific circles than the problem of environmental protection. In this sense the present conference can make Crimean peninsula as a center and proving ground of alternative energetics of Ukraine. Here it is quite enough of sun the seaboard and of wind at the mountain plateaus. That is why solar power stations wind generators will contribute significantly to the energy system of Crimea.

I am glad that you choose Sudak to hold the present scientific meeting in this year. Within the framework of forthcoming cultural programme you will see with your's own eyes that our town and its environs (Koktebel, Kara-Dag, Sary Crimea, Noviy Svet) are indeed historical, literary and natural Mecca of Crimea. Besides Genoese's fortress, Sudak is famous for its wine-makers. The champagne wines of Noviy Svet is one more tinge in the vivid picture of our land.

In closing I want to wish you the successful work and fine rest and I hope that your Conference will be traditional for our town in the future.

L.A. Shremf

Mayor of Sudak

**Дорогие Участники ICHMS'2003
конференции!**

Разрешите поздравить Вас с открытием Вашего представительного научного форума и пожелать плодотворной работы и хорошего отдыха в течение этого времени.

Я не буду повторять уже ставшие тривиальными вещи о недостатках традиционных источников энергии, так или иначе загрязняющих среду обитания, и о достоинствах альтернативных. Пусть об этом говорят специалисты.

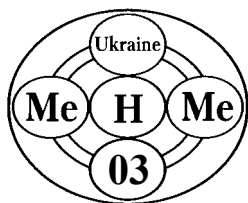
Но я полностью согласен с тем, что нет ни одной проблемы, заслуживающей большего внимания научной общественности, чем проблема сохранения окружающей среды. И в этом смысле эта конференция могла бы способствовать тому, чтобы Крымский полуостров стал центром и полигоном альтернативной энергетики Украины. Здесь на побережье вполне достаточно солнца, а на горных плато – ветра. Именно поэтому гелиостанции и ветрогенераторы должны вносить существенный вклад в энергосистему Крыма.

Мне очень приятно, что именно Судак в этом году вы выбрали для проведения своей научной встречи. В рамках культурной программы, которая несомненно Вам предстоит, Вы сможете воочию убедиться, что наш город и его окрестности – Коктебель, Кара-Даг, Старый Крым, Новый Свет – поистине являются исторической, литературной и природной Меккой Крыма. Кроме Генуэзской Крепости, Судак славится своими виноделами. Шампанские вина Нового Света – еще один оттенок в живописной картине нашего края.

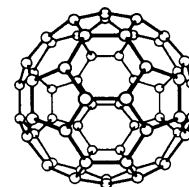
В заключение хочу пожелать всем успехов в работе и приятного отдыха, и надеюсь, что ваша конференция станет традиционной для нашего города.

Л.А. Шремф

Городской голова г. Судак



VIII INTERNATIONAL CONFERENCE "Hydrogen Materials Science & Chemistry of Carbon Nanomaterials"



Sudak, Crimea, UKRAINE, September 14 – 20, 2003

**Dear Colleagues, guests, ladies
and gentlemen !**

**Дорогие гости, леди и джентльмены,
уважаемые коллеги!**

The ICHMS'2003 Organizing Committee is glad to welcome you in Sudak and we consider it an honour that a lot of outstanding scientists and investigators from every corner of the world want to take part in this conference in Crimea. Our best wishes to all participants and visitors of ICHMS'2003.

We are especially obliged to our sponsors, as NATO Science Committee, Science and Technology Center in Ukraine, Columbian Chemicals Company and others that provide us the means to carry out this representative forum.

Two years have passed since our last meeting in Alushta. Certainly, this is a short space of time but we are filled with expectation of new discoveries and excellent results. We are sure that new substantial scientific results will be presented here and they will permit us to extend our's knowledge mainly in the strategically important field for the future, as hydrogen energy and in directly connected with it fields of hydrogen materials science and nanostructural carbon.

Our conference will demonstrate the present-day state of affairs in 4 conference topics, which are perspective and quickly developed directions of modern materials science with a view to stimulate the new ideas, to support and ensure their realization.

The fact that scientists of various schools, directions and tendencies get together in Crimea two tens of years will favour the active discussions, fruitful contacts and new knowledge gaining. We hope that both the beauty of Crimean nature and fine weather will inspire scientists on the active work and deserved rest after ICHMS'2003.

We very hope to hear the qualitatively new results that will permit us to move from the pure scientific investigations to their wide practical implementation. This is not only our wish but also our scientific duty, result of work, which many of us devote all their efforts.

We would like to wish all scientists success and good luck.

**Organizing Committee
of ICHMS'2003**

Оргкомитет ICHMS'2003 рад приветствовать вас и считает за честь, что так много выдающихся ученых и исследователей со всего мира пожелали принять участие в работе конференции в Судак. Мы передаем наилучшие пожелания всем участникам и гостям ICHMS'2003.

Особо хочется поблагодарить наших спонсоров, которые сделали возможным проведение этого представительного форума: Научный комитет НАТО, Научно-Технологический Центр в Украине, Коламбиан Химическую Компанию и других.

Два года прошло после нашей последней встречи в Алуште. Это конечно короткий срок, но мы переполнены ожиданием новых открытий и блестящих результатов. Мы уверены, что услышим здесь о новых значительных научных результатах, которые позволят углубить наши знания прежде всего в стратегически важной для завтрашнего дня области водородной энергетики и, непосредственно связанных с ней, областях водородного материаловедения и наноструктурного углерода.

Наша конференция покажет текущее состояние дел по охватываемым 4-мя секциями перспективным и быстро развивающимся направлениям в современном материаловедении с тем, чтобы стимулировать новые идеи, поддержать и обеспечить их реализацию.

То, что здесь, в Крыму, вот уже второй десяток лет собираются вместе ученые, представляющие различные школы, направления и течения, должно способствовать активным дискуссиям, плодотворным контактам, приобретению новых знаний. Надеемся, что и красота этого места, а также хорошая погода, будут еще в большей степени вдохновлять всех на активную работу и заслуженный отдых после нее.

Мы очень надеемся услышать новые результаты, которые позволят перейти от чисто научных исследований к их широкому практическому применению. Это является не только пожеланием, но и нашим научным долгом, итогом той работы, которой многие из нас посвящают всю свою жизнь.

Мы желаем всем вам успехов и удачи.

Оргкомитет ICHMS'2003

**ПАМЯТИ
М.М. АНТОНОВОЙ
(1936-2002)**

Известный ученый в области гидридообразующих материалов, Майя Максимовна Антонова родилась 10 февраля 1936 г. в п.Кадом Рязанской обл. в семье служащих. В 1953 г. поступила, а в 1958 г. окончила Московский Институт тонкой химической технологии им. М.В.Ломоносова по специальности "Технология редких и рассеянных элементов" и была направлена на работу в г.Киев в Институт металлокерамики и спечсплавов (с 1964 г. Институт проблем материаловедения).

С 1961 по 1964 годы М.М. Антонова - аспирантка Г.В. Самсонова, выдающегося ученого-материаловеда, член-корр. АН УССР. В 1965 году блестяще защитила кандидатскую диссертацию по синтезу и физико-химическим свойствам гидридов. Всю свою научную жизнь Майя Максимовна посвятила изучению гидридов металлов, сплавов и интерметаллидов, кинетики их образования, механизма взаимодействия водорода со сплавами переходных металлов, тугоплавкими соединениями (карбидами, нитридами, боридами, силицидами металлов). Особое внимание она уделяла изучению особенностей строения электронных оболочек гидридов, их физических и химических свойств, исследованиям по проблеме "Водородное топливо" комбинированных материалов для аккумулялирования водорода.

Как исследователь-экспериментатор, М.М. Антонова внесла большой вклад в разработку принципиально нового метода получения интерметаллических соединений - накопителей водорода. Ею была детально изучена кинетика сорбции-десорбции водорода металлами и интерметаллическими соединениями в зависимости от микро- и макроструктуры материалов.

Майя Максимовна была высококвалифицированным специалистом в области химии и технологии получения гидридов интерметаллидов и композитов на их основе,



**IN MEMORY OF
M.M. ANTONOVA
(1936-2002)**

Maya Maximovna Antonova, a well-known scientist in the field of hydride forming materials was born on the 10th of February in the family of office workers. She graduated from the Moscow Institute of Fine Chemical Technology on the speciality "Technology of Rare and Dispersed Elements". After graduation she worked in the Kiev Institute of Metallic Ceramics and Special Alloys (since 1964 – the Institute for Problems of Materials Science).

In 1961-1964 she was a post-graduate of G.V. Samsonov, the outstanding material scientist, a corresponding member of Academy of Sciences of Ukraine. She defended her Ph.D. thesis in the field of synthesis and physico-chemical properties of hydrides.

She devoted all her scientific activities to studying hydrides of metals, alloys and intermetallides, to kinetics of their formation and mechanism of hydrogen interaction with the alloys of transition metals, refractory compounds (metal carbides, nitrides, borides, silicides). Special attention was put to studying special features of structure of electron shells of hydrides, physical and chemical properties of hydrides, to the research of combined materials for hydrogen

сочетала глубину теоретических знаний с талантом экспериментатора. Она автор ряда методических разработок по анализу гидридов и определению сорбционной емкости интерметаллидов.

М.М. Антонова - автор более 140 печатных работ, 5 монографий, имеет 9 авторских свидетельств. За монографию "Гидрирование титановых материалов" она была награждена I премией ВХО им. Д.И. Менделеева. Широко популярен справочник "Препаративная химия гидридов". Справочник "Свойства гидридов металлов" переиздавался несколько раз в СССР, издан в Японии. Монография "Кинетика процессов в гидридных системах" посвящена рассмотрению кинетических особенностей взаимодействия сплавов с водородом, высокотемпературному окислению гидридных и карбогидридных фаз, используемых в водородной энергетике.

Работы М.М. Антоновой были отмечены дипломами ВДНХ СССР, в 1984 году она награждена бронзовой медалью ВДНХ СССР.

В быту это была скромная, сдержанная, ранимая женщина, но в работе ее отличал мощный научный потенциал, она обладала аналитическим умом, способностью мыслить абстрактно, логично, независимо. Она любила научную работу, научный поиск, выполняла это с полной самоотдачей. Ее отличала независимость мышления и способность отстаивать свое мнение.

Одаренный человек с глубокими энциклопедическими знаниями в области научных интересов, Майя Максимовна Антонова была и остается для всех образцом безграничной преданности науке

А.А. Рогозинская

storage in the framework of the "Hydrogen Fuel" problem.

Experimental works by M.M. Antonova made the great contribution into elaboration of a principally new method of synthesis of intermetallic compounds for hydrogen storage. She studied kinetics of hydrogen sorption-desorption by metals and intermetallic compounds depending on micro- and macrostructure of the materials.

M.M. Antonova was a highly qualified specialist in the field of chemistry and technology of synthesis of intermetallides hydrides and composites based on them. She had deep theoretical knowledge together with a talent of experimentator. She is the author of a number of methodical developments on hydride analysis and determination of sorption capacity of intermetallides.

M.M. Antonova is the author of about 140 published works, 5 monographs; she has 5 Inventor Certificates. She was awarded by the prize of Mendeleev Chemical Society for the monograph "Hydrogenation of titanium materials". Her reference book "Preparative chemistry of hydrides" is highly popular. Another reference book "Properties of Metal Hydrides" was published several times in the USSR. It was also published in Japan. The monograph "Kinetics of Processes in Hydride Systems" was devoted to studying kinetic features of interaction of alloys with hydrogen, to high temperature oxidation of hydride and carbonyl phases used in hydrogen energetics.

The works of M.M. Antonova were awarded by the VDNKh USSR diplomas. In 1984 she was awarded by the bronze medal of VDNKh USSR.

She was a modest and reserved woman with a mighty scientific potential, she was analytically minded and had an ability to abstract, logical and independent thinking.

Being a gifted person with deep encyclopedic knowledge in the field of her science interests M.M. Antonova was an example of infinite devotion to science.

A.A. Rogozinskaya

**ПАМЯТИ
В. Б. ЧЕРНОГОРЕНКО
(1926-2001)**

Василий Бонифатьевич Черногоренко - выдающийся ученый, общественный деятель, активный жизнелюбивый человек.

Родился Василий Бонифатьевич в 1926 году в многодетной молдавской семье. Во время Великой Отечественной войны был командиром пулеметного отделения. Награжден орденами и медалями. После войны с отличием окончил химический факультет Кишиневского государственного университета.

Будучи от природы интеллектуально одаренным человеком, он всецело посвятил себя научной работе, поиску и раскрытию глубинных тайн окружающего нас мира. С 1952 по 1955 гг. - аспирант Института общей и неорганической химии АН УССР. В 1955 г. защитил кандидатскую диссертацию, работал в НИИ стройматериалов в должности старшего научного сотрудника, затем в лаборатории коллоидных металлов Института общей и неорганической химии.

С 1965 года В.Б. Черногоренко возглавляет лабораторию фосфидов металлов в отделе тонкого неорганического синтеза Института проблем материаловедения АН УССР, где он занимается разработкой научных основ синтеза фосфидов РЗМ, переходных металлов и фосфорсодержащих сплавов, исследованием их свойств и внедрением в производство, созданием нового направления в неорганическом синтезе - фосфоротермии, разработкой экологически чистой безотходной электрохимической технологии, позволяющей путем переработки первичных отходов получать технический фосфид меди, медьсодержащие калийно-фосфорные удобрения и топливный газ. Технический фосфид меди показал себя отличным модификатором и рафинатором заэвтектических силуминов, используемых в качестве материала литых поршней двигателей внутреннего сгорания. Лаборатория фосфидов под руководством Черногоренко В.Б. являлась ведущей в СССР в области синтеза и исследований металлоподобных фосфидов и широко известна за рубежом.



**IN MEMORY OF
V.B. CHERNOGORENKO
(1926-2001)**

Vasiliy B. Chernogorenko is the outstanding scientist, public figure, the active and lively man.

He was born in 1926, in a Moldavian family having many children. During the World War II he was a commander of a machine-gun platoon. V.B. Chernogorenko was awarded by orders and medals. After the war he has graduated from the Chemical Faculty of the Kishinev State University with honors.

Being naturally gifted in his intellect, he completely devoted himself to Scientific activity, to the search and discovery of deep secrets of surrounding world. Since 1952 till 1955 he was post-graduate student at the Institute of Common and Inorganic Chemistry of Ukrainian Academy of Sciences. In 1955 he defended the Ph.D. thesis. V.B. Chernogorenko works at the R&D Institute of Building Materials as a Senior Scientist, and then – in the Laboratory of Colloid Metals at the Institute of Common and Inorganic Chemistry.

Since 1965 V.B. Chernogorenko was the head of the Phosphide Laboratory at the Development of Precise Inorganic Synthesis of the Institute for Problems of Materials Science of Ukrainian Academy of Sciences. Here he is engaged in the development of scientific foundations of the synthesis of phosphides of rare-earth and transition metals, phosphorus-containing alloys; researches of their properties and implementation into production. He is a founder of a new direction in inorganic

В.Б. Черногоренко непосредственно участвовал в разработке нового направления в химической науке - химии фуллеренов, методов получения пергидрофуллеренов как аккумуляторов водорода, являлся членом комиссии по созданию российско-украинской программы "Фуллерены и атомные кластеры", много трудился в направлении развития работ по производству и изучению свойств фуллереноподобных материалов.

Василий Бонифатьевич, стремясь всесторонне изучить различные научные проблемы, привлекал к исследованиям ученых из России, Белоруссии, Латвии, Республик Средней Азии.

В.Б. Черногоренко является автором более 250 научных работ, имеет свыше 20 авторских свидетельств и 12 патентов за рубежом; он являлся организатором 4-х Всесоюзных семинаров по фосфидам, членом Оргкомитета VI Международной конференции по химии гидридов (ICHMS), деканом факультета химической промышленности Киевского народного университета технического прогресса, заместителем председателя секции неорганической химии Киевского правления ВХО им. Д.И.Менделеева, членом Координационного Совета по порошкам тугоплавких соединений ГКНТ. За разработку основ физико-химического анализа и химии фосфидов Ученый Совет ИОНХ АН СССР наградила В.Б. Черногоренко медалью "Академик Н.С.Курнаков", а Всесоюзное химическое общество имени Д.И. Менделеева неоднократно награждало Василия Бонифатьевича Почетными грамотами.

Василия Бонифатьевича Черногоренко отличали стойкий оптимизм, умение преодолевать житейские трудности и препятствия при решении научных проблем, коммуникабельность, доброжелательность в отношениях с людьми, в то же время требовательность к себе и другим, четкость в работе, самозабвенная увлеченность научным поиском. Добрую память оставил он в сердцах друзей и коллег.

А.А. Рогозинская

synthesis that is phosphorothermy. Also, V.B. Chernogorenko developed the environment-friendly and waste-free electrochemical technology which allows one to produce technical-grade copper phosphide, copper-containing potassium-phosphorus fertilizers and fuel gas by the utilization of primary wastes. The technical-grade copper phosphide has been shown to be the excellent doping and refinement agent for over-eutectic silumins which was used as a material for as-cast pistons of internal combustion engines. The Phosphide Laboratory headed by V.B. Chernogorenko was the key laboratory in the USSR as to synthesis and study of metal-like phosphides. The laboratory is well-known abroad as well.

V.B. Chernogorenko directly took part in the development of new direction in chemical science, chemistry of fullerenes and methods of synthesis of perhydrofullerenes for hydrogen storage. He was a member of the Committee for creation of joint Russian-Ukrainian Program "Fullerenes and Atomic Clusters". He worked much for the development of the works on production of fullerene-like materials and investigation of their properties.

Vasiliy B. Chernogorenko was aimed at the comprehensive study of various scientific problems. He collaborated with the scientists from Russia, Byelorussia, Latvia, Central Asian Republics as well.

V.B. Chernogorenko is an author of more than 250 scientific publications. He was more than 20 Inventor Certificates and 12 foreign patents. He was the organizer of four All-Union Seminars on Phosphides, a member of Organizing Committee of VI International Conference on Hydrides Chemistry (ICHMS), the dean of Chemical Industry Faculty at Kiev People's University for Technical Progress, Vice-Chairman of the Inorganic Chemistry Section at the Kiev branch of D.I. Mendeleev Chemical Society, a member of Coordinating Council on Powders of Refractory Metals at the State R&D Committee. For the development of foundations of physical-chemical analysis and chemistry of phosphides the Scientific Council of the Institute of Common and Inorganic Chemistry of the USSR Academy of Science has awarded V.B. Chernogorenko by the medal in memory of Academician N.S. Kurnakov. The D.I. Mendeleev Chemical Society also awarded V.B. Chernogorenko many times.

Vasiliy B. Chernogorenko was the strong optimist. He could overcome the life difficulties and obstacles in solution of scientific problems. He was friendly and sociable in the relations with other people, but at the same time exigent to himself and other persons. He was very precise in his work and loved scientific search. V.B. Chernogorenko left good memory in our hearts.

А.А. Рогозинская