Национальный технический университет "ХПИ"

Криогенная и холодильная техника

Кафедра технической криофизики

Зав. каф. доктор физ.-мат. наук,

проф. Сипатов А.Ю.

тел. (057) 7076330

e-mail: sipat@kpi.kharkov.ua

ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ

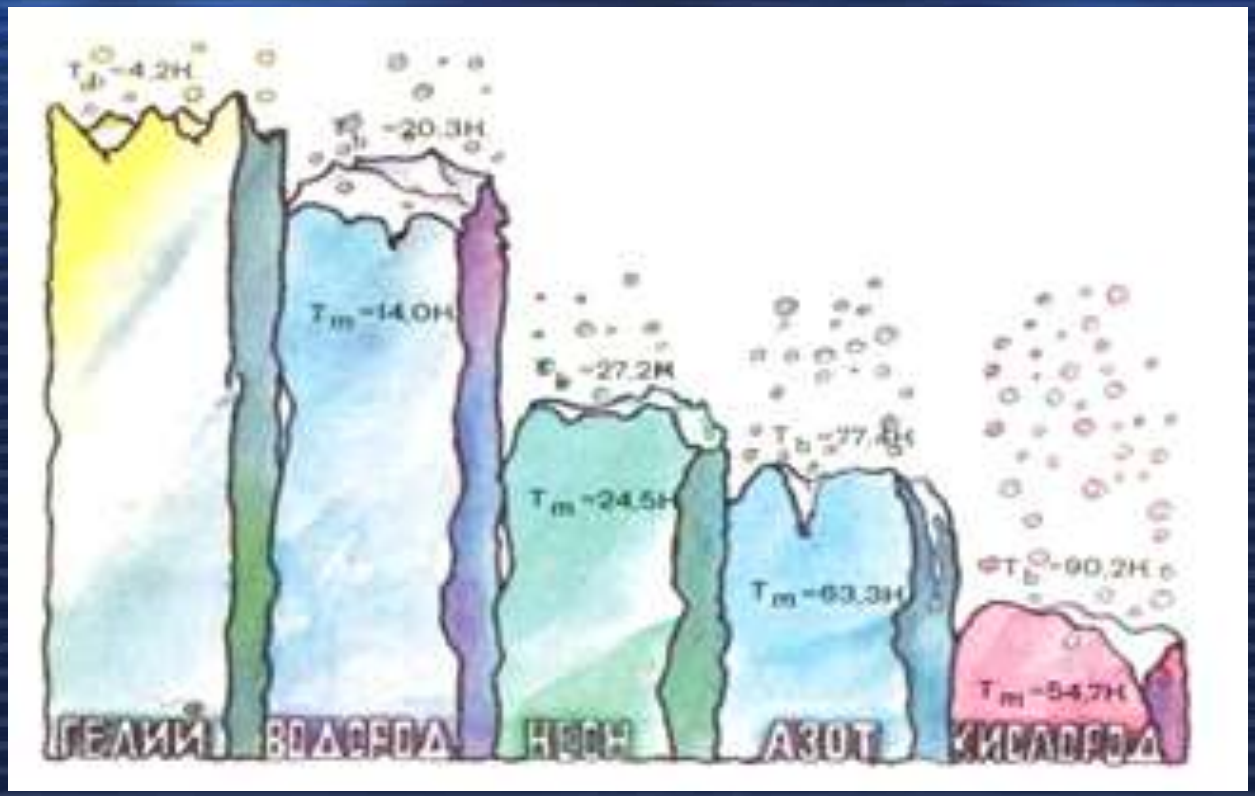
Криогенная и холодильная техника

Направления подготовки

Криогенная Техника
(-273 ÷ -100) °С

Холодильная Техника
(- 50 ÷ + 20) °С

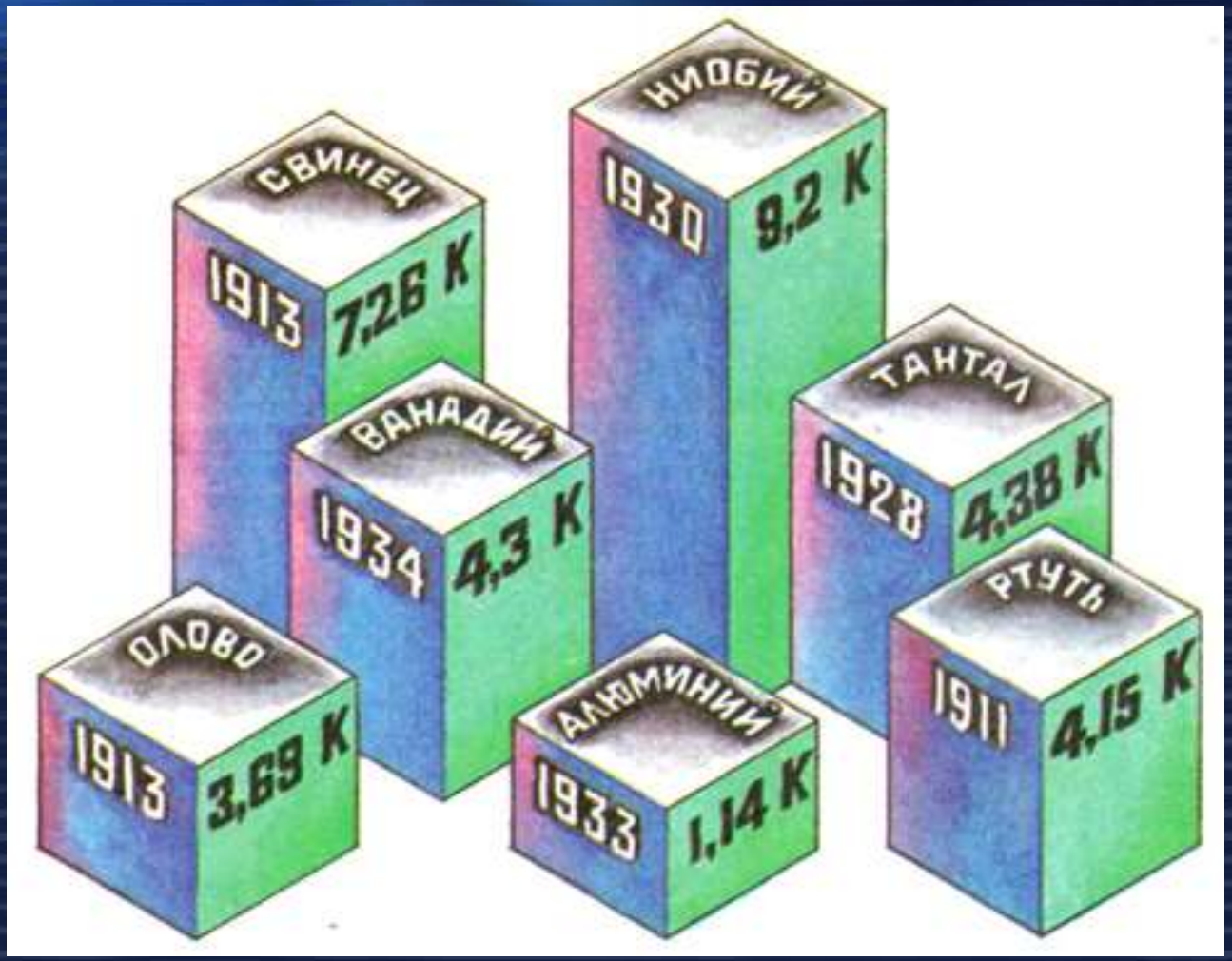
Лёд - **0°C** - Вода - **100°C** - Пар



4,2 K 20,3 K 27,2 K 77,4 K 90,2 K

ТЕМПЕРАТУРЫ ПЕРЕХОДА В ЖИДКОЕ СОСТОЯНИЕ

Сверхпроводимость: (R = 0) !!!



ВТСП

1986 г.
$La_{2-x}Ba_xCuO_4$
T_c ~ 30 K

1987 г.
$YBa_2Cu_3O_{7-x}$
T_c ~ 93 K

1987 г.
$Bi_2Sr_2Ca_{n-1}Cu_nO_{2n+4}$,
T_c ~ 108 K

$Tl_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10}$
T_c ~ 125 K

1993 г.
$HgBa_2Ca_2Cu_3O_{8+d}$
T_c ~ 135 K

Криогенная техника

- Установки для получения жидкого кислорода, азота, аргона, гелия

Криогенная техника

- Системы для хранения и транспортировки сжиженных газов

Криогенная техника

- Криомедицинский хирургический инструмент и оборудование

Криогенная техника

- Криобиологические системы для длительного хранения биологических продуктов (кровь, сперма, биологические ткани и органы)

Криогенная техника

- Сверхпроводящие электромагниты, двигатели, генераторы.

Холодильные машины и установки

- Бытовое и торговое холодильное оборудование(холод ильники и холодильные камеры, системы кондиционирования, холодильные прилавки, витрины)

Холодильные машины и установки

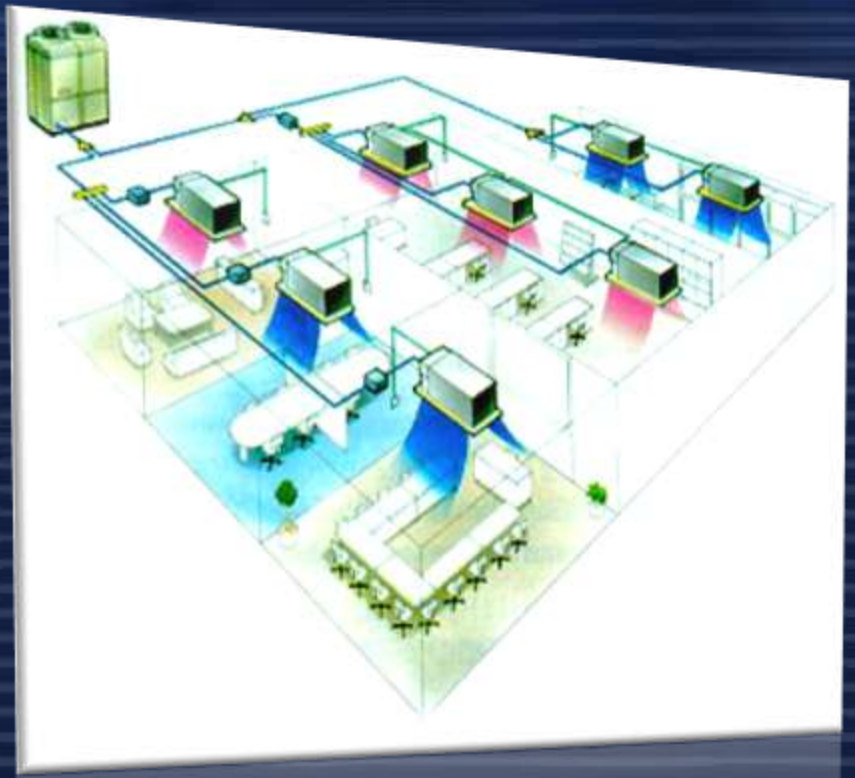
- Системы для охлаждения, быстрого замораживания и длительного хранения любых пищевых продуктов

Холодильные машины и установки

- Системы для низкотемпературных экстракций эфирных масел и биологически активных веществ из растительного и животного сырья

Холодильные машины и установки

- Системы тепло и хладоснабжения промышленных и жилых помещений на основе ресурсосберегающих технологий:
- Тепловые насосы



Научно-исследовательская работа

НТУ «ХПИ»

Физико-технический институт низких температур НАН Украины

Институт радиофизики и электроники НАН Украины

Институт криобиологии и криомедицины НАН Украины

УФТИ

Научные направления кафедры ТКФ

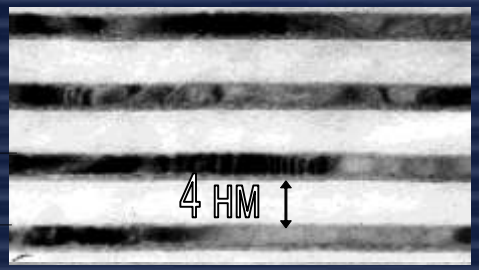
- Тепломассообмен в криогенных системах
- Полупроводниковые наноструктуры
- Нестационарные процессы в криосистемах
- Создание высокоэффективной тепловой защиты
- Малоразмерные магнетики

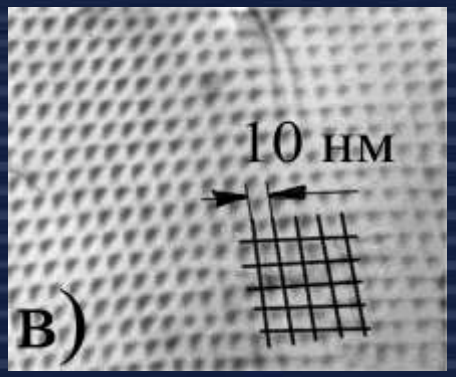
Полупроводниковые наноструктуры

0D
Квантовые точки

1D
нанонити

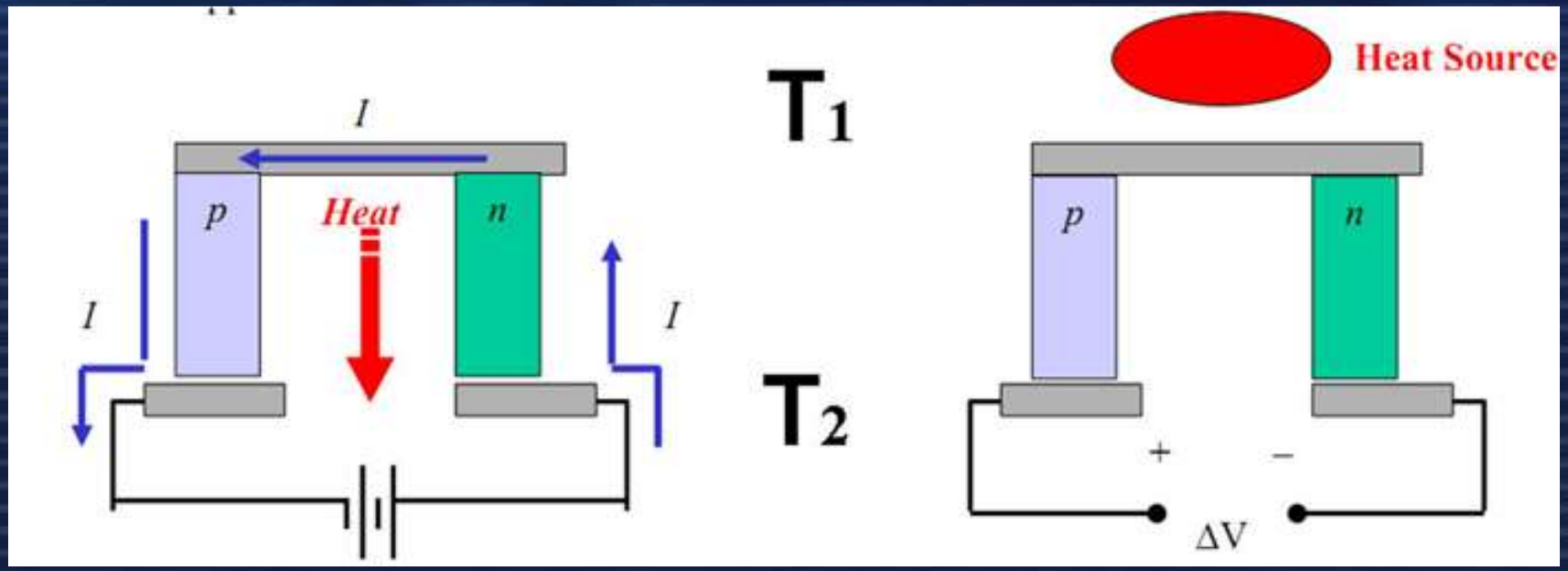
2D
Сверхрешетки
наносетки





Термоэлектричество

Холодильник **Генератор**

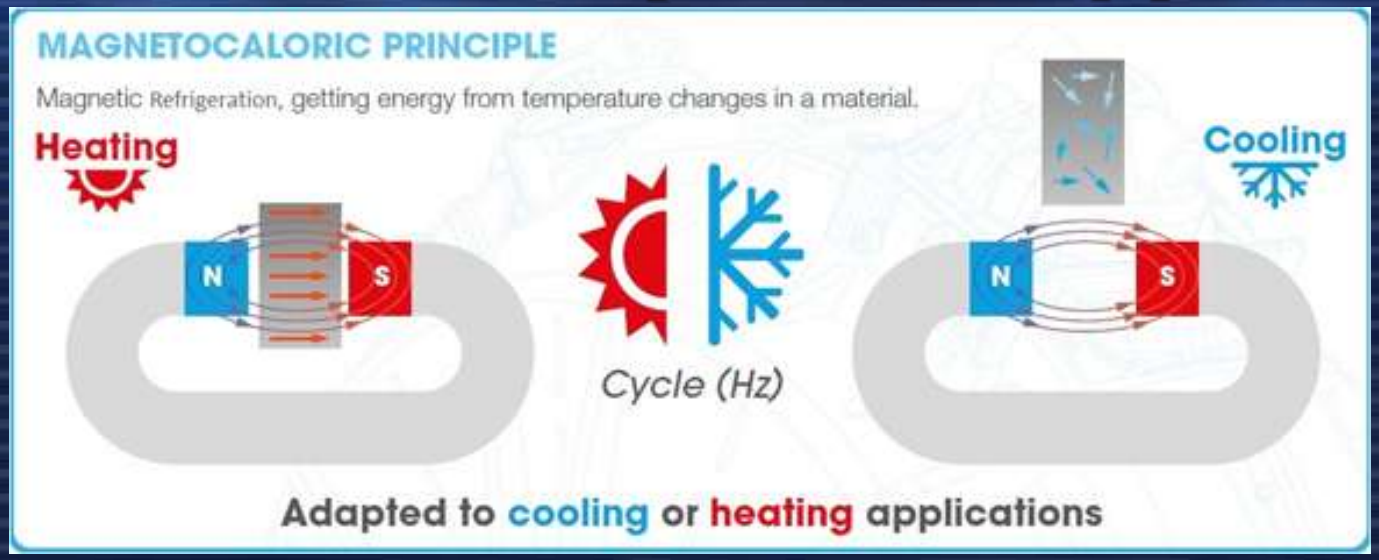


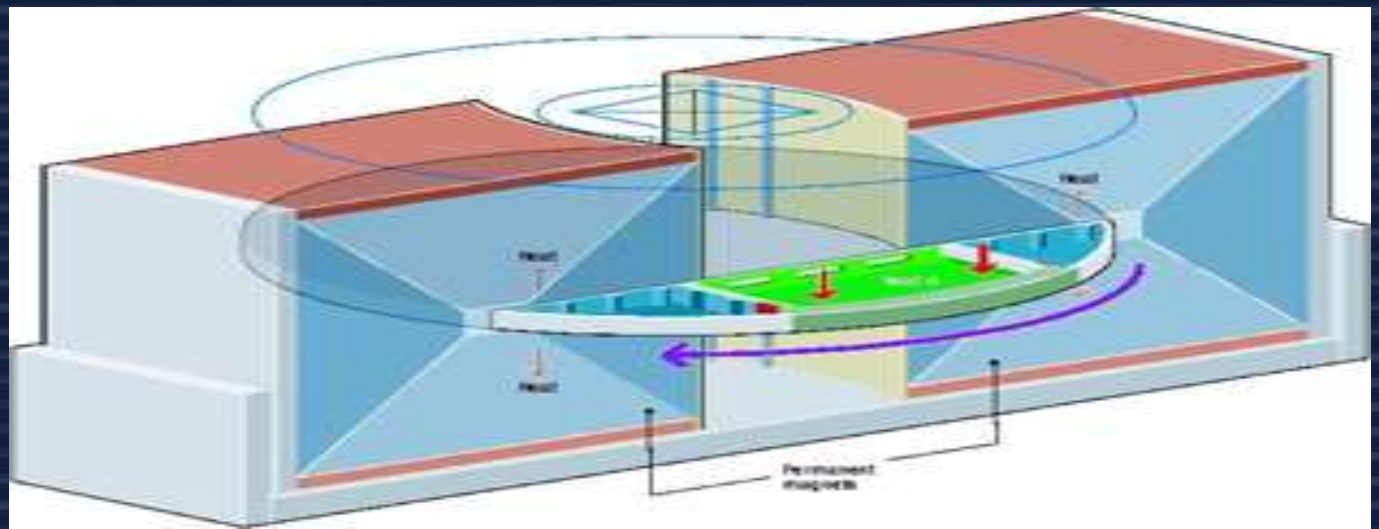
PbTe: $T_2 - T_1 \approx 10$ K

PbTe + нано PbS: $T_2 - T_1 \approx 100$ K

Магнитные холодильники

Магнитокалорический эффект





Публикации:

.T. Story and A.Yu. Sipatov. **Acta Physica Polonica** A, 2000, v. 97, N 3, p. 435.

.I. Stolpe, A.Yu. Sipatov, **Phys. Review B**, 2000, v.62, N 24, p. 16798-16801.

.N.Y.Fogel, A.Y.Sipatov **Physica B**, 2000, vol.284-288, pp.1123 -1124.

.N.Ya.Fogel, A.Yu.Sipatov // **Phys. Rev. Letters**, 2001, v. 86, N 3, pp.512-515.

.E.I.Rogacheva, A.Yu.Sipatov // **Applied Physics Letters**, 2001, vol.78, N 21,

.H.Kepa, A.Yu.Sipatov // **Europhysics Letters**, 2001, v. 56, N 1, pp.54 – 60.

.N. Ya. Fogel, A. Yu. Sipatov, // **Physical Review B**, 2002, v. 66, 174513

.M. Chernyshova, A. Yu. Sipatov.//**J. of Superconductivity: Incorporating Novell Magnetism**, 2003, v. 16, No 1, p.p. 213 – 216.

.A. Fedorov, A. Sipatov, // **Thin Solid Films**, 2003, v. 425, p.p. 287-291.

.H. Kepa, A. Yu. Sipatov. // **Physica B: Condensed Matter**, 2003, v. 335, № 1-4,

.C.J.P.Smits, A.Yu. Sipatov. // **Journal of Applied Physics**, 2004, v.95. # 11,

.H.Kepa, A.Yu.Sipatov, // **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, 2007, v. 310, p.p. 2280 – 2282.

.A. V. Butenko, A. Yu. Sipatov.// **J. Appl. Phys**. - 2007. - V. 101, P. 064104-(7).

.H. Kepa, A. Sipatov, // **Journal of Physics: Condensed Mater**. – 2009. – V. 21,

.V.V. Volobuev, A.Yu. Sipatov, // **PHYSICAL REVIEW B**. – 2010. – V. 81, -

.Volobuev, A.Yu. Sipatov. // **J. Crystal Growth**, -2011. – V.318 , - P. 1105 –

.V. V. Volobuev, A. Yu. Sipatov.// **J. Nanoscience and Nanotechnology**.- 2012.- V.12,- P. 8624-8629

Кафедра имеет зарубежные и отечественные патенты на изобретения

Международные научные гранты

- INTAS проект № 96-0535 (1997 – 2000 г.г.)
- CRDF проект № UE2-2069 (2000 - 2002 г.г.)
- CRDF проект № UP2-2426 (2002 – 2004 г.г.)
- CRDF проект № UP2-2444-KH-02 (2002 – 2005 г.г.)
- CRDF проект № UKP2-2896-KV-07 (2008 – 2010 г.г.)
- CRDF проект № UKP-7074-KK-12 (2013 – 2015 г.г.)

ФИРМА «DANFOSS»

Ежегодно на кафедре проводятся научно-практические семинары «Перспективные разработки холодильного оборудования»

Наши студенты регулярно участвуют во всеукраинском конкурсе лучших работ по холодильной технике и награждаются дипломными и денежными призами, проводимые этой фирмой.

Выпуск магистров 2013 года

Наши выпускники работают на таких предприятиях:

ТОВ «Эксергия»
АОЗТ НПП «Холод»
ЗАО НПП «Технохолод»
НПП «Инсолар»
ИМК «Криотехника»
ОАО «Кременчугский сталелитейный завод»
ОАО «Донецкий металлургический завод»
ЗАО «Новокраматорский машиностроительный завод»
ОАО «Харьковский автогенный завод»
ЗАО «Криокон»
ООО «РОСС» - разработка холодильного оборудования
ООО «ЮТАМ - Харьков» - авторизованное представительство европейских фирм «BITZER» и «GUNTER»
«Комфорт-сервис»
«Содружество-Т»
«Бранфорд»

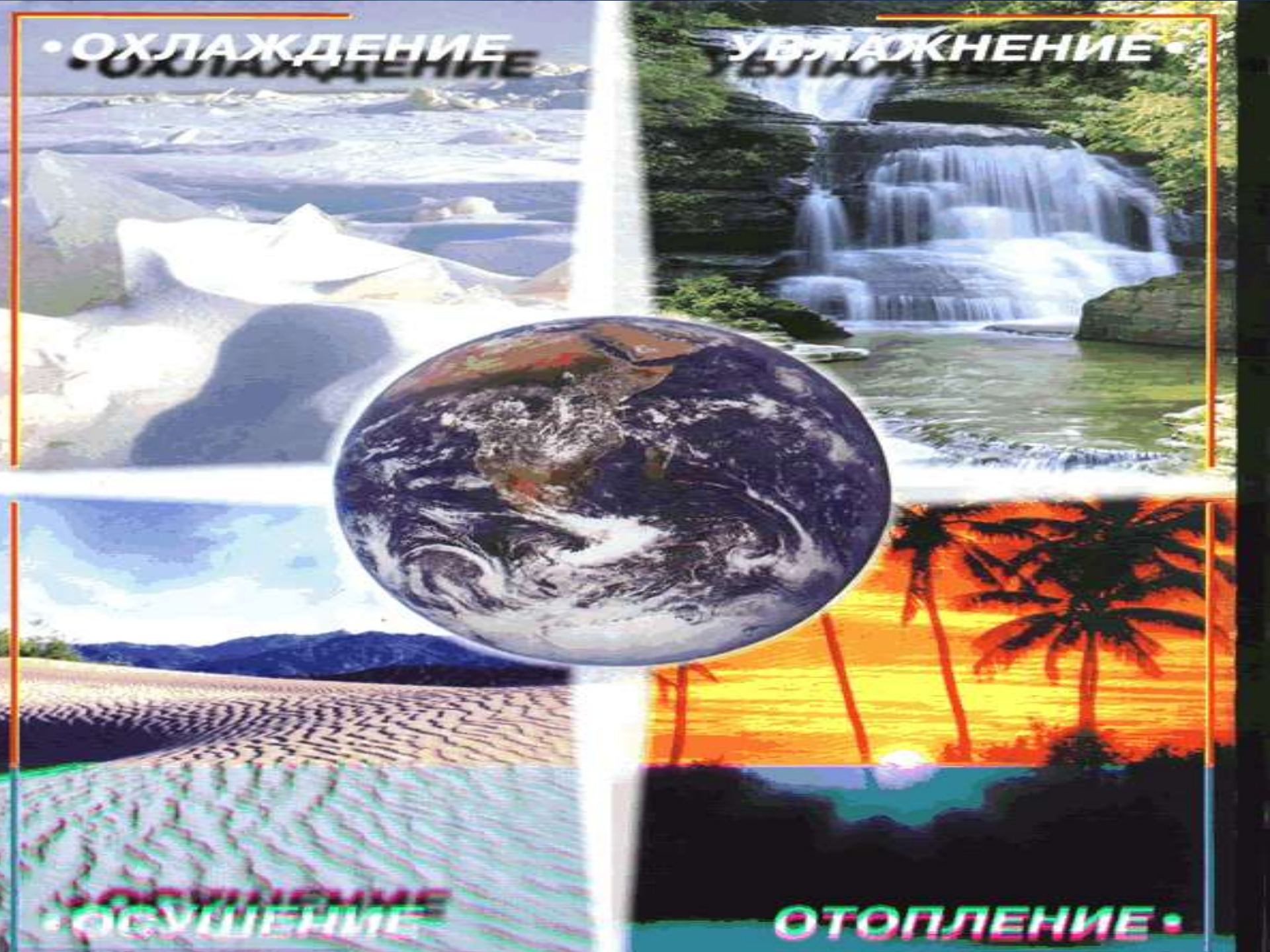
Темы исследований в рамках Малой Академии Наук

Сверхпроводимость

Термоэлектрические холодильники

Магнитокалорические холодильники

Наноструктуры:
- Квантовые точки
- Нанонити
- Сверхрешетки
- Дислокационные наносетки


•ОХЛАЖДЕНИЕ
УВЛАЖНЕНИЕ•
•ОСУШЕНИЕ
ОТОПЛЕНИЕ•