Научно-образовательный Центр «Зондовая микроскопия и нанотехнологии»

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

«Электронный нос или что может заменить нос собаки»



Механизм обоняния

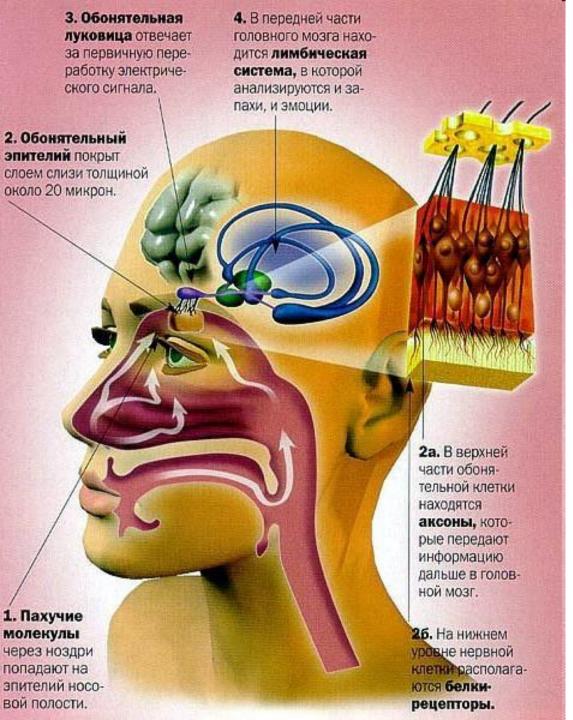
человека Обнаружение запаха Распознавание запаха





ЗАПАХ -- ощущение, обусловленное воздействием пахучих веществ на рецепторым слизистой оболочки носовой полости.

оболочки



Общая поверхность, занимаемая эпителием в обеих половинках носа - 2 - 4 см² (у собак - 27 - 200 см²). Эпителий покрыт слоем обонятельной слизи толщиной 150-300 мкм.

Молекула одоранта связывается с рецепторным белком в нейрональной клеточной мембране.

Обонятельные нейроны у человека содержат около 350 различных видов рецепторных белков (2004 год - Нобелевская премия).

На одном нейроне присутствует только обонятельный рецепторный белок одного вида.

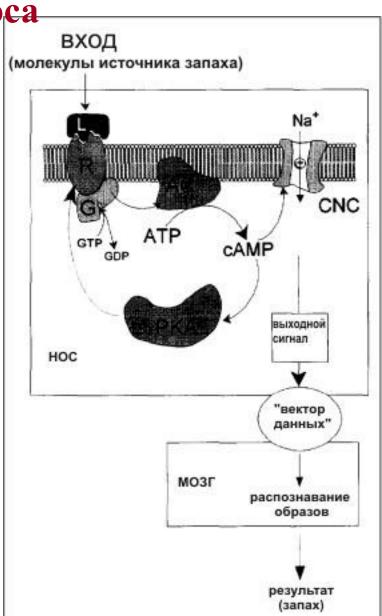
Число обонятельных **нейронов** у человека -

Функциональные общности и технические различия естественного и искусственного (сделанного человеком) носа

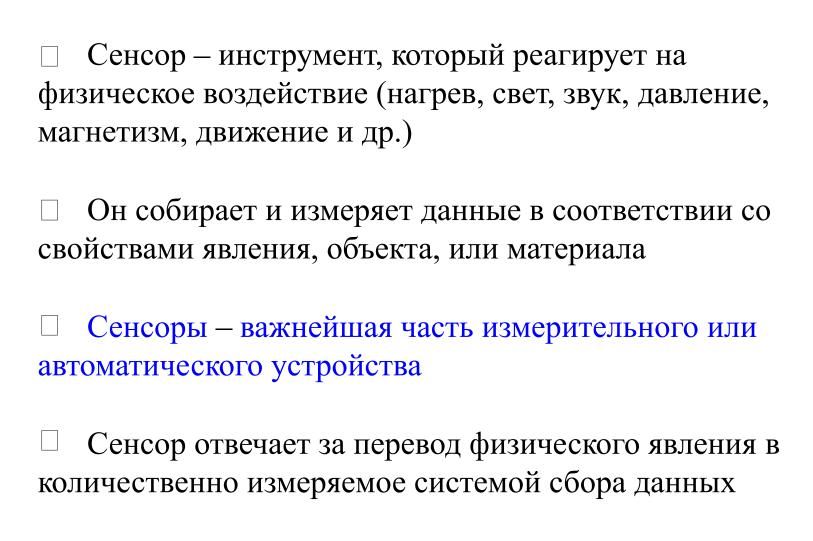
Анализ запаха компонентами человеческого носа

- □ Молекулы источника запаха
 (одоранта) инициируют
 электронный или ионный
 посредством акиинации рецепторов
 мембраны (или
 сенсорного/транспортного блоков)
- компоненты «вектора данных» и в дальнейшем обрабатывается в мозгу методом распознавания образов

Сигнал определяет



Сенсор



Рынок «электронных носов»

Cyranose 320

Система обнаружения и мониторинга биологических отравляющих веществ и токсичных отходов промышленности "Centurion II"

Портативный идентификатор химических веществ "HazMatID 360"







Принцип действия

32 химических датчика

Спектрометрия Ионной Подвижности

Инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье

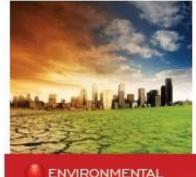














HOM



DIAGNOSTICS

E-Noses reduce risk and complaints from environmental pollution.

They provide objective measurement and cost savings from odour management.

more...

E-Noses monitor important spaces to protect your infrastructure and assets.

They offer a new solution to problems such as graffiti vandalism.

E-Noses offer new, non-invasive and rapid diagnostics for human and animal health

They will revolutionise diagnosis of diseases in humans and provide major improvement in flock and herd management.

more...

more...

Copyright 2008 e-nose.info

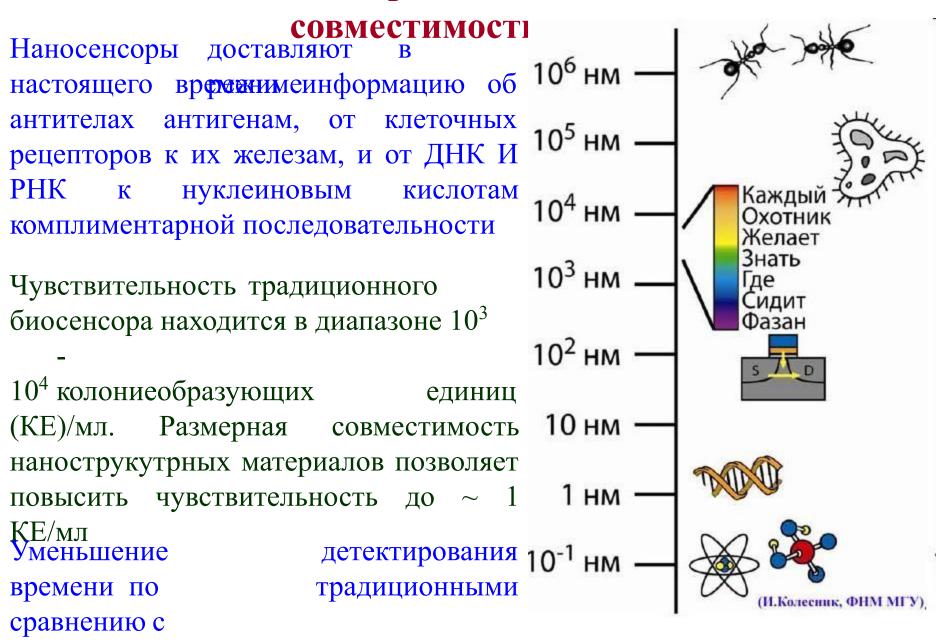
Suite 145, Australian Technology Park, National Innovation Centre, 4 Cornwallis Street, Eveleigh NSW 2015

Почему нано-сенсоры?!

□ Частицы, свя винноя циес опреде	размеры лённым явле				длиі	на,	
фимические в войства, размера.	• •	одят к	новым	завися	щим	OT	
□ Когда размер струг увеличивается соответс над физическими и хим	твенно, и пове	рхностны	е явления на	-		•	
□ Уменьшение размера чувствительного элемента и/или трансдьюсера сенсора определяет возможность миниатюризации устройства.							
 □ Наука наноматериалов работает с новыми явлениями и новый сенсор должен использовать преимущества данных явлений 							
□ Чувствительность м пределы обнаружения очень малых концентр распознавание без испо	молекул могу аций веществ	т быть по за, станов	онижены, во	эзможно обна	ружені	ие	

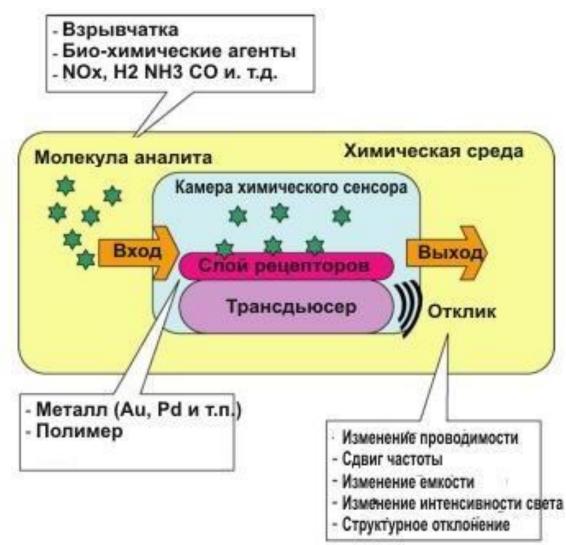
Размер и

методами



Электронный нос

Общая структура химического сенсора



Основные особенности технологии распознавания газов:

- Обратимость
- Чувствительность
- Селективность

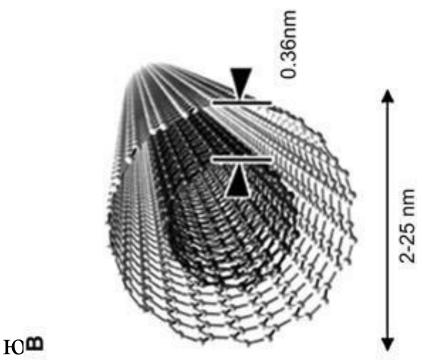
Исключительные свойства углеродных нанотрубок

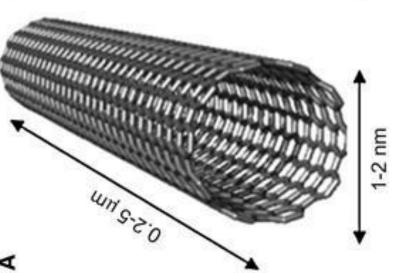
□ УНТ имеют высокий коэффициент отношения длина/радиус

Они проявляют как металлические, так и полупроводниковые и диэлектрические свойства

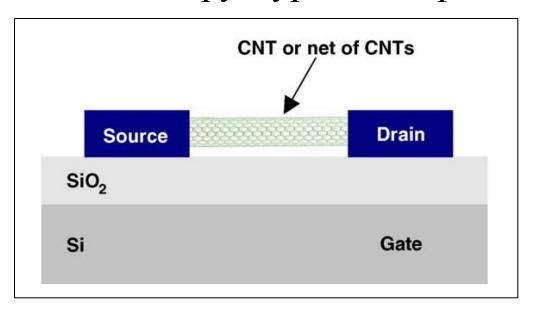
Они имеют высокую механическу прочность

Их свойства могут быть изменень инкапсулируя внутри них металлы создании электрических и магнитных нанокабелей





Схематическая структура УНТ транзистора



- □ Электрические свойства УНТ чувствительны к явлениям переноса заряда и химическому легированию различными молекулами
- □ Электронная изучаемых молекул вблизи полупроводниковых нанотрубокраприводит к проводимости углеродных нанотрубок, иотификнымием быть измерена
- □ Наносенсоры, основанные на изменении электрической проводимости являются высоко чувствительными, но они ограничены такими факторами как: невозможностью обнаружить аналиты с низкими энергиями адсорбции, слабой диффузией и переносом заряда

Схематическая структура УНТ транзистора

Адсорбция одной молекулы може значительно т проводимость изменить нанотрубки.



Актуальность

Задержка с переходом на топливо стандарта Евро-3 (высокооктанового) в

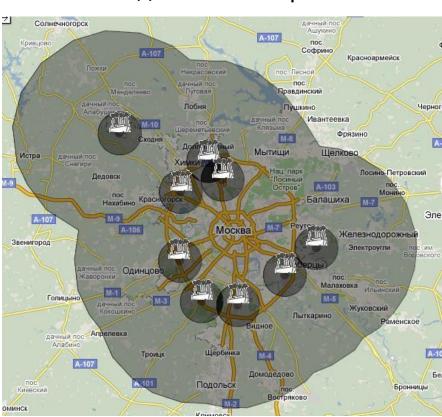
Загрязняющие вещества (мг/м³ в 2007 г. на различных территориях Москвы



Газ	Вблизи автотрасс	Центр города	ПДК
СО	1	0,8	3
NO ₂	0,051	0,044	0,04
NO	0,057	0,054	0,06
SO ₂	0,007	0,006	0,05

http://www.mosecom.ru

Строительство мусоросжигательных заводов в жилых районах



www.greenpeace.org

Прямые конкуренты

NOKIA







сенсорный модуль, Переносимый способен отслеживать котажновыгий зировать **В**ОКРУГ себя атмосферу, состояние показателей здоровья человека и погодные локальной области условия В его Сенсорный нахождения. може **бветмена**тдет на запястье или Близкопольные средства передежени информации будут использованы ДЛЯ передачи данных от сенсора на мобильный телефон или другое принимающее устройство.



Многофункциональная сенсорная платформа радиочастотной на работающей **одеово**фикации (RFID), безарей, которая открывает возможенратьюго производства целого ряда беспроводных сенсоров для применения в сфере здравоохранения, систем безопасности, а также для использования в целях предотвращения загрязнения Каждый окружающей среды. сенсор способен с высокой точностью реагировать на множественные химические вещества в различных условиях и при этом не требует электропитания.

Рынок химических сенсоров

917 крупных компаний, работает в области производства сенсорных приложений. Рынок только химических сенсоров в США превысит **5 миллиардов** долларов к 2012 году . При этом наибольшим, продолжит оставаться рынок сенсоров

для медицинских приложений и средств мониторинга состояния окружающей среды.

Конкуренты



Датчик Аммиака Figaro TGS 826 (США)

Диапазон чувствительности:

30 - 300 ppm

Выходной сигнал: ~ 500 нА/ррт

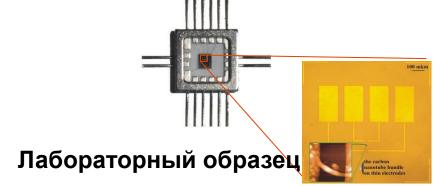
Нагреватель: есть

Потребляемая мощность: 15 мВт

Вес: 32 г

Размер: 20x20x30 мм

Цена - 2800 руб



Диапазон чувствительности по аммиаку: 25 – 300 ppm Выходной сигнал: ~ 15 нА/ppm

Время отклика при комнатной

температуре -150 сек.

Нагреватель: нет

Потребляемая мощность: 3

мВт Вес: 5 г

Размер: 6х6х2 мм

«Сенсорная структура на

основе

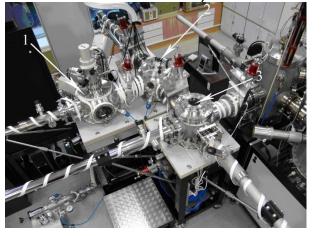
квазиодномерных проводников». Решение о выдаче патента РФ по заявке № 2008141658 от 23.10.2008

Научно-техническая база создания сенсоров

Сканирующие зондовые микроскопы (ЗАО NT-MDT)



Нанотехнологический комплекс НТК - 5 Нанофаб -100 (ЗАО NT- MDT)



Установка роста углеродных нанотрубок CVDomna (МИЭТ)





Измеритель параметров сенсоров ИПС-16 (ЗАО Практик-НЦ)

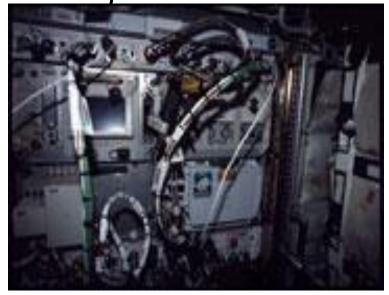


Установка для проведения электрофореза на основе ИППП 1/5



Применение электронного носа на нанотрубках

Интегральные химические сенсоры для космической промышленности

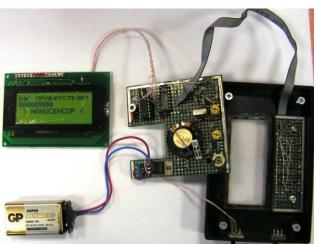


В РКТ широко применяются полимерные материалы, которые могут самопроизвольно выделять

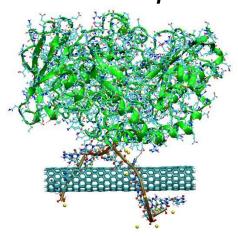
перечисленные альдегиды, спирты кетоны. Компактные химические сенсоры решают проблему мониторинга атмосферы в жилых помещениях КЛА

Мобильные химические сенсоры

Мобильные сенсоры важны для оперативного мониторинга состава атмосферы на химических предприятиях



Имплантируемые биосенсоры

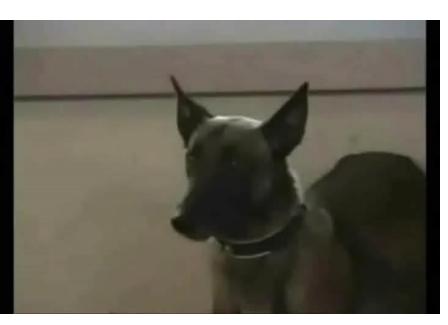


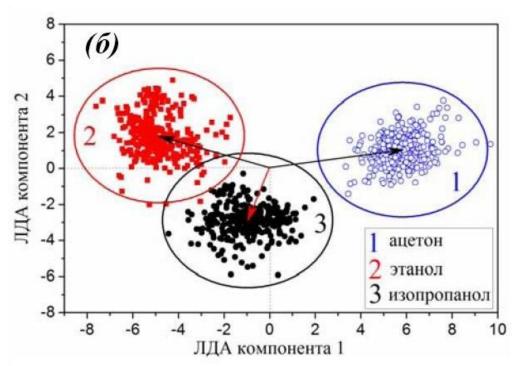
Датчики глюкозы для мониторинга урхара в крови. Такие датчики чрезвычайно важны для людей с заболеваниями эндокринной системы

Принцип действия электронного «носа»

обнаружение

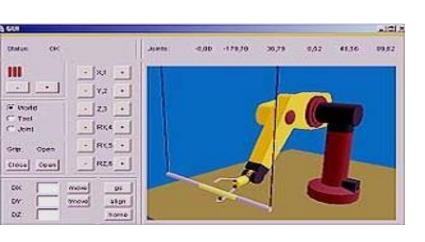
распознавание

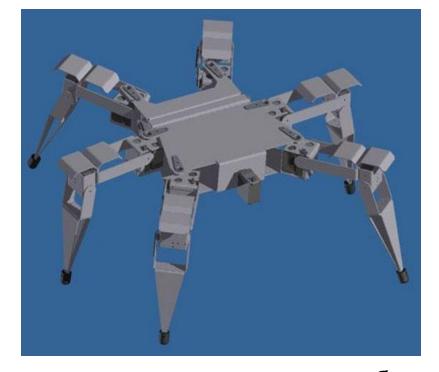




Разработка трехмерной модели робототехнической платформы, выполняющих сложные пространственные перемещения и наносистемных датчиков (сенсоров) в системе трехмерного проектирования Pro/ENGINEER

Разработаны эффективные методы удаленного управления роботами Интернет более широко, в случаях управления роботамичерез управляющегоз адеражка ми при нагруженных каналах связи. Методы основаны на использовании "виртуального дублера" - трехмерных моделей робота и его рабочего пространства, функционирующих в масштабе реального времени.





Виртуальный дублер" реального робота.

Трехмерная модель шестиногого робота.

Концепция робототехнической платформы мониторинга состава окружающей среды на основе наносистемных средств анализа атмосферы

