

# **ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКАПЕЛЬ МЕТОДОМ СВЕРХЗВУКОВОГО РАЗШЕРЕНИЯ**

Студентка I курса ЗБ группы ФФ  
Гандалоева Т. И.

# НАНОКАПЛИ

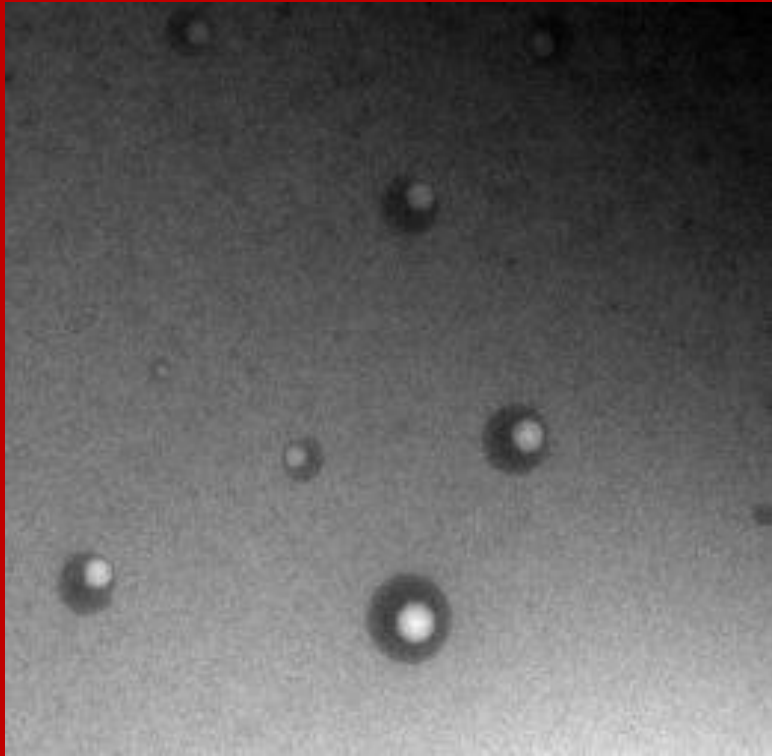


Нанокапли- это наноразмерные объекты, размер которых определяются косвенными методами

## ПРИМЕНЕНИЕ НАНОКАПЕЛЬ

- **Наночапли используются в различных областях человеческой деятельности: медицине, оптике, электронике, для получения наночастиц. Наночапли могут служить нанореакторами для синтеза наночастиц, хранения и транспортировке лекарственных средств в организме человека.**

## ПОЛУЧЕНИЕ МАСЛЯНЫХ НАНОКАПЕЛЬ

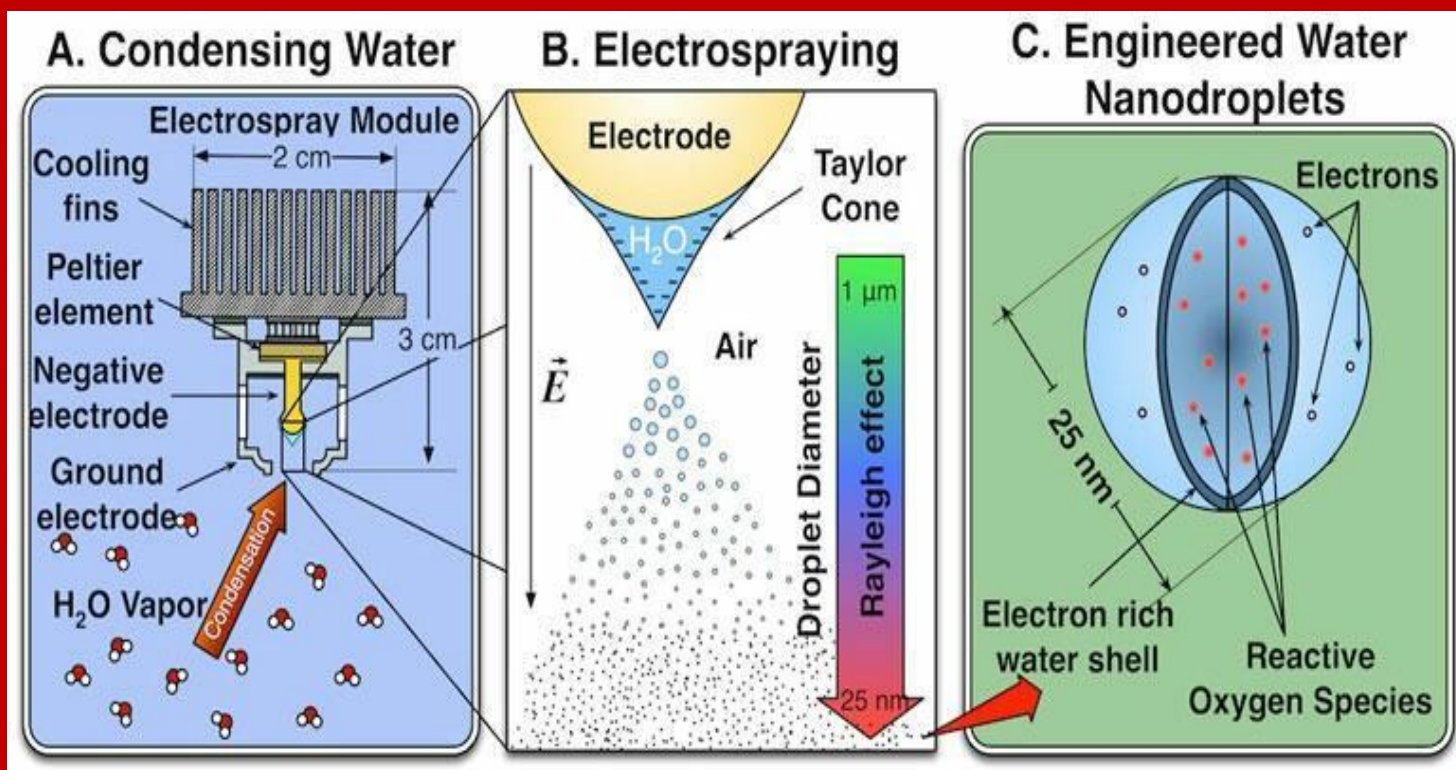


Ученые Университета Калифорнии в Лос Анджелесе (UCLA) получили уникальные масляные нанокapельки, которые по размеру много меньше, чем клетки человеческого организма и могут быть использованы для доставки фармацевтических препаратов к больным клеткам. При этом примечательно, что удалось получить капельки масла, которые, находясь в водной среде, содержат внутри себя капельки воды еще меньшего размера. Подобная система очень перспективна с точки зрения и конфигурации (фактически двойная эмульсия) и возможности получения наночастиц, содержащих в себе другие наночастицы

## **ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКАПЕЛЬ ВОДЫ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОСПРЕЯ**

- **Для получения взвешенных в воздухе наночастиц воды гарвардские исследователи воспользовались электроспреем. Электроспрей – это метод ионизации жидких веществ распылением в электрическом поле, широко применяемый в современной масс-спектрометрии. Метод позволяет получать электрически заряженные капельки правильной формы и практически одного размера. Профессор Демокриту сумел распылить воду до капель диаметром 25 нанометров, что в тысячу раз меньше диаметра человеческого волоса.**

# ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ НАНОАЭРОЗОЛЯ

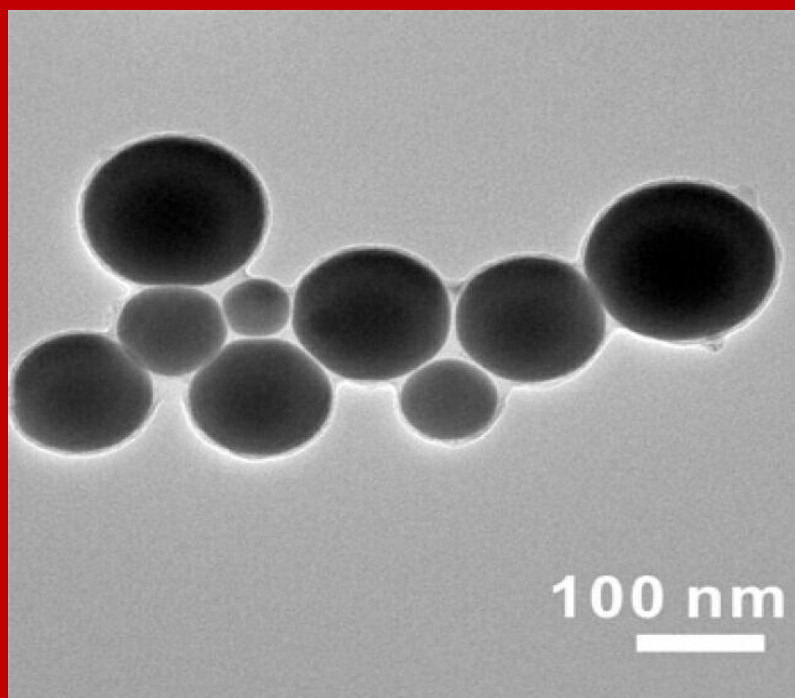


Электроспрей приводит к расщеплению молекул воды, в результате чего образуются гидроксильные и супероксидные радикалы, то есть реактивные формы кислорода. Эти ионы как бы заключены в каплях воды диаметром 25 нанометров». Наличие радикалов кислорода с исключительно высокой реактивностью дало ученому основание назвать полученные им капельки нанобомбами, поскольку они оказались на редкость эффективным дезинфицирующим средством.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ НАНОВОДЫ**

- **При контакте взвешенных в воздухе нанок капель воды с бактериями кислородные радикалы разрушают мембраны бактериальных клеток, и бактерии гибнут. Это открывает перспективу совершенно неожиданного применения нанок капель воды. «Их можно использовать, например, для дезинфекции воздуха – и таким образом поддерживать стерильность свежих сельскохозяйственных продуктов, – указывает исследователь. – Или, скажем, нановодой можно дезинфицировать раны. Этот простой и не связанный с применением химических веществ метод обеззараживания может стать чрезвычайно эффективным средством борьбы с инфекционными заболеваниями»**

- **ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ «НАНО-ТЕРМИНАТОР»  
ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА**



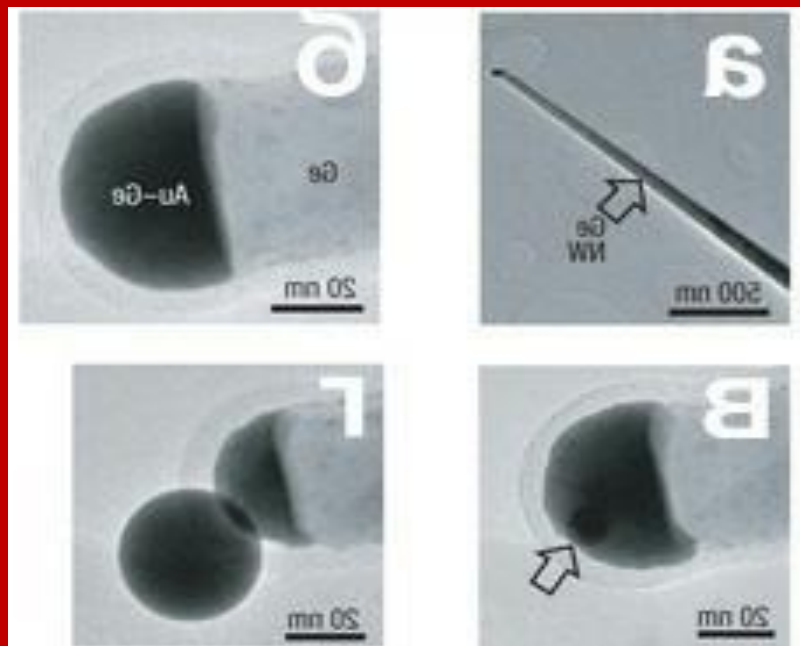
Этот метод подразумевает использование наночастиц, которые доставляют лекарства к раковым клеткам, которые атакуют раковые клетки, выпрыскивая в них лечебные препараты. Разработанный метод позволяет повысить эффективность противораковой терапии. «нано-терминаторы» создаются путем введения двух различных типов полимерных лигандов в жидкий сплав галлия и индия, после в раствор проводят ультразвуковые волны и образуются наночастицы диаметром 100 нм



## ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА

- **Такую технику доставки лекарства можно назвать большим шагом вперед, поскольку это достижение поможет докторам с высокой точностью определять локацию опухоли. Нанокапли можно производить в большом объеме; они полностью биоразлагаемы и имеют относительно низкую токсичность. Одним из преимуществ этого метода является тот факт, что эти жидкометаллические носители лекарства — или нанотерминаторы — очень легко произвести.**

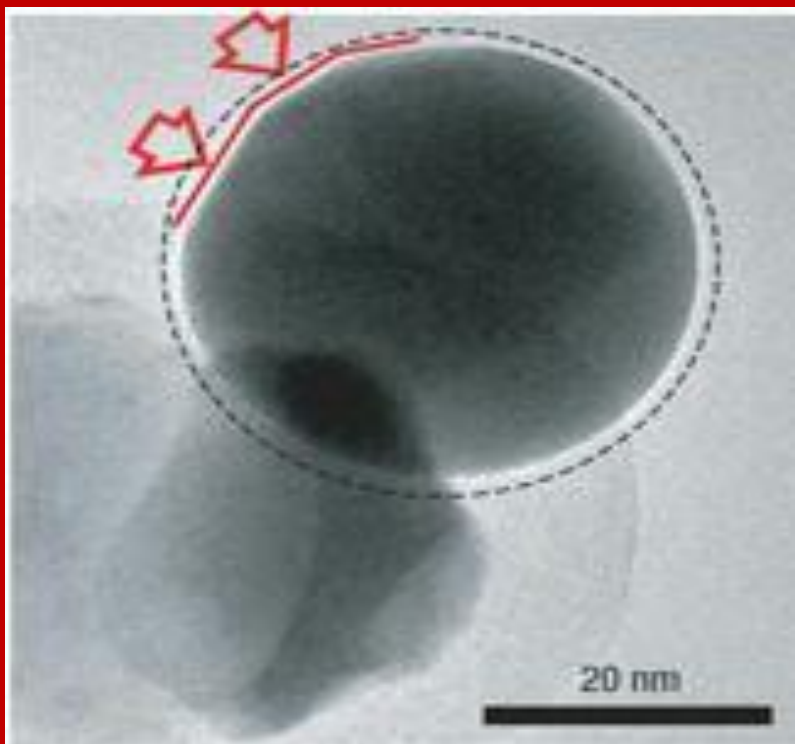
# НАНОКАПЛИ ОТКРЫВАЮТ ТАЙНЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ



**а) Общий вид  
нанопипетки,  
изготовленной из Ge;  
(б) Рабочий объем  
пипетки, заполненный  
расплавом Au-Ge;  
(в-г) Формирование капли  
на кончике нанопипетки.**

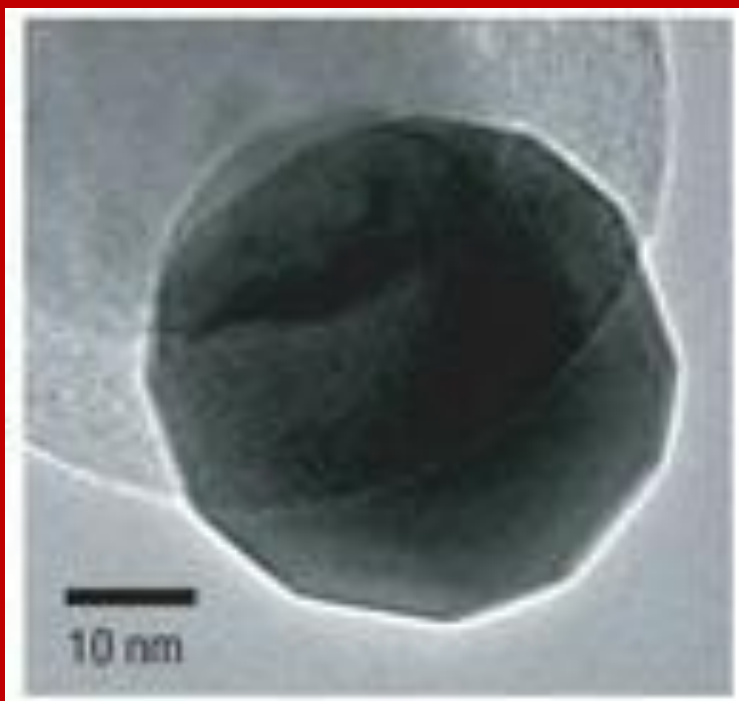
Исследователи Peter Sutter и Eli Sutter, используя нанопипетку, смогли изучить процесс застывания нанокапли расплава  $\text{Au}_{72}\text{Ge}_{28}$ , и их наблюдения могут существенно изменить сложившиеся представления о кристаллизации веществ.

# ОБРАЗОВАНИЕ ГРАНЕЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ЖИДКОЙ КАПЛИ.



При переохлаждении капли до 305 градусов Цельсия на ее поверхности стали формироваться плоские грани, которые постоянно образовывались и исчезали. Этот процесс мог продолжаться бесконечно, но быстро останавливался, если температура хоть немного понижалась. При этом форма кристалла полностью повторяла форму капли непосредственно перед застыванием.

# ПОЛУЧИВШИЙСЯ НАНОКРИСТАЛЛ



Таким образом, впервые такое свойство кристаллов как огранка наблюдалось у капли в тонкой приповерхностной области, в то время как ее объем оставался жидким. Это явление противоречит классической теории нуклеации (зародышеобразования), постулирующей образование зародышей твердой фазы в объеме жидкости. По крайней мере, для нанокapель такое предположение не соблюдается.

# НОВЫЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



Ученые из Альбертского университета (Канада) применили сфокусированные ультразвуковые волны и нанокапельки для более точного обнаружения биомаркеров онкологических заболеваний в крови. При помощи новой методики опухоль заставили выпустить в кровотоки внеклеточные везикулы, благодаря чему увеличилось количество генетического материала раковых клеток. Для того чтобы диагностировать рак, достаточно взять немного крови

## ПРИНЦИП РАБОТЫ НОВОЙ МЕТОДИКИ

Принцип работы инновационной методики основан на том, что нанокапельки под действием ультразвука превращаются в особые микропузырьки. Затем, поглощая энергию ультразвуковых волн, микропузырьки раскачиваются и, как боксерские перчатки, выбивают из опухолевых клеток микроскопические пузырьки, которые затем поступают в кровь. Благодаря этому ученые смогли получить для анализа большое количество генетического материала раковых клеток, лишь взяв у пациента немного крови.

## НАСКОЛЬКО ТОЧЕН НОВЫЙ МЕТОД

Исследователи отмечают, что точность новой техники так же высока, как и при пункционной биопсии простаты. Ультразвук в сочетании с нанокапельками помогает изучать конкретные характеристики опухолевой ткани.

Также анализ генов, по мнению ученых, поможет в назначении персонализированного лечения. Зная, какие мутации произошли в опухоли, и имея в распоряжении её «молекулярный портрет», врач сможет выбирать препараты, которые будут наиболее эффективны для конкретного пациента.