



## **«Нанотехнологии в природе: эффект лотоса»**

**Ванеева Вера Николаевна,  
учитель биологии МБОУ «Гимназия №8»  
г.Шумерля Чувашская Республика**

# Эффект лотоса

Эффект крайне низкой смачиваемости поверхности, который можно наблюдать на листьях и лепестках растений рода Лотос (**Nelumbo**), и других растений, как например настурция, тростник обыкновенный и Водосбор.



**Жизнь подобна капле росы, дрожащей на лепестке лотоса.  
Тхакур**

- Под этим эффектом понимают явление самоочистки листьев и цветов некоторых растений, которое основано на особом наноструктурированном строении их поверхности. Данный феномен был запатентован учеными, открывшими его в семидесятых годах XX века – Вильгельмом Бартхлоттом и Кристофом Нануйсом.



Стихотворение средневекового корейского поэта Сон Кана (Чон Чхоля), написанное в форме классического трёхстишия сичжо (в переводе А. Ахматовой), прямо описывает эффект сверхгидрофобности лотоса:

Чем дождь сильнее льёт,

Тем лотос всё свежее;

Но лепестки, заметь,

Совсем не

увлажнились.

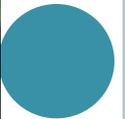
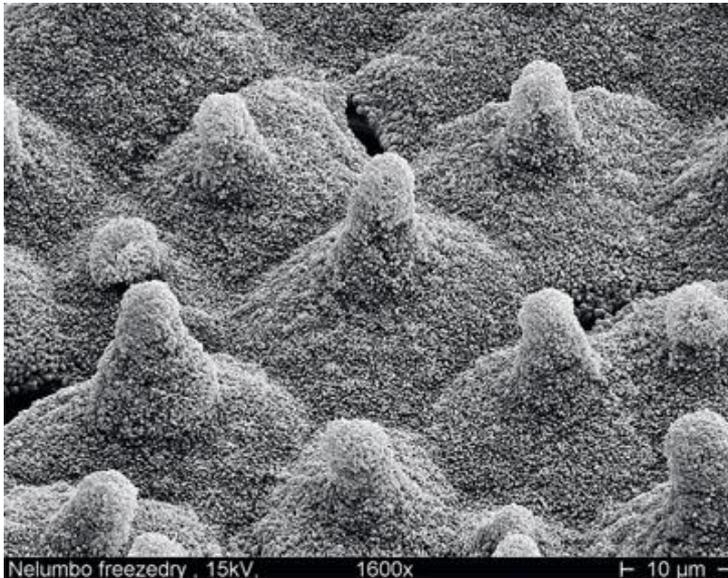
Хочу, чтобы душа

Была чиста, как лотос.



# ЭФФЕКТ ЛОТОСА

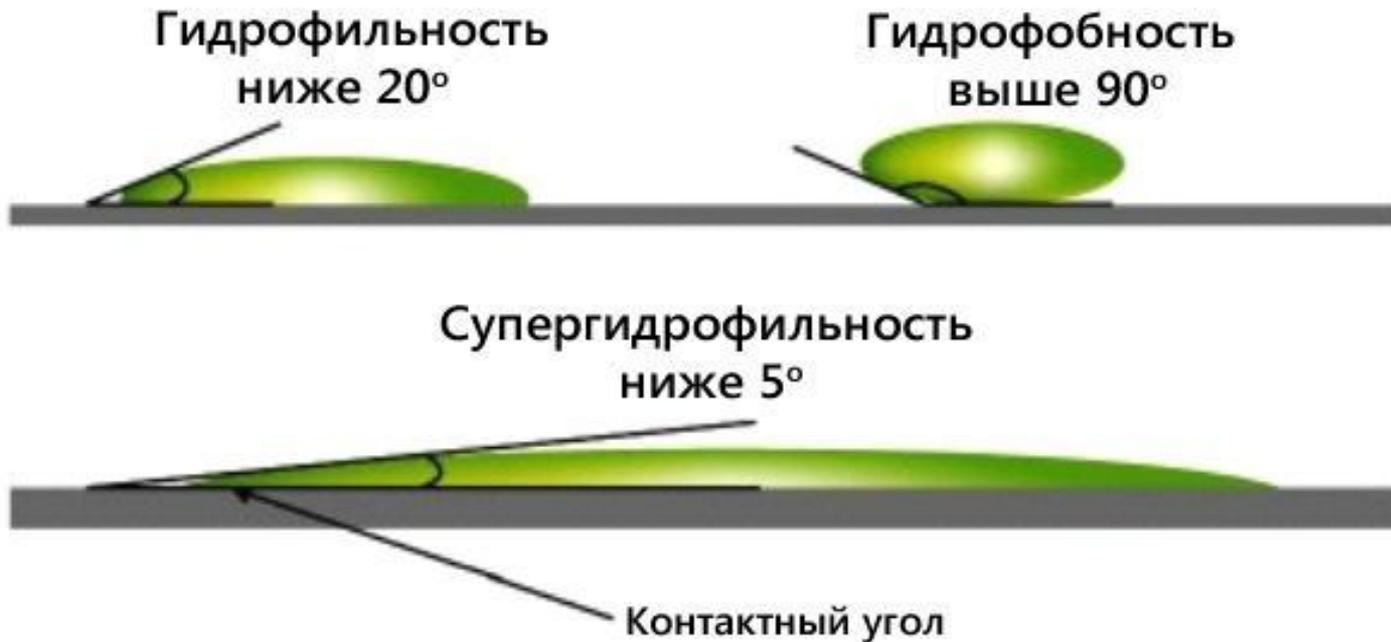
- С помощью электронных микроскопов исследователи обнаружили, что листья и цветки лотоса покрыты воскоподобным веществом. Это вещество называется кутин и оно не просто покрывает листья, оно образует на поверхности листьев и лепестков лотоса особую структуру (нанорельеф) в виде «кочек».



ГИДРО — (ОТ ГРЕЧ. ГИДРО — ВОДА).

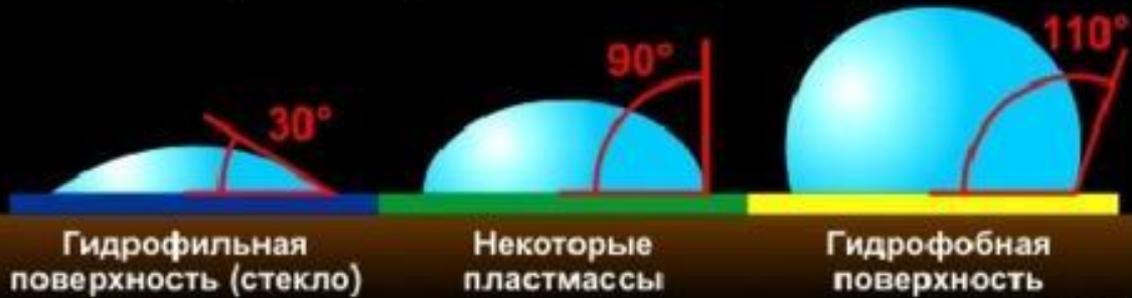
ГИДРОФОБНОСТЬ (ОТ ГРЕЧ. ГИДРО — ВОДА И ФОБОС — БОЯЗНЬ, СТРАХ) — ЭТО ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО ВЕЩЕСТВА, КОТОРОЕ «СТРЕМИТСЯ» ИЗБЕЖАТЬ КОНТАКТА С ВОДОЙ.

ГИДРОФИЛЬНОСТЬ (ОТ ГРЕЧ. ГИДРО — ВОДА И ФИЛИА — ЛЮБОВЬ) — ЭТО ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО ВЕЩЕСТВА, СПОСОБНОГО ХОРОШО ВПИТЫВАТЬ ВОДУ, А ТАКЖЕ ВЫСОКАЯ СМАЧИВАЕМОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВОДОЙ.





### Краевые углы смачивания воды



Гидрофильная поверхность (стекло)

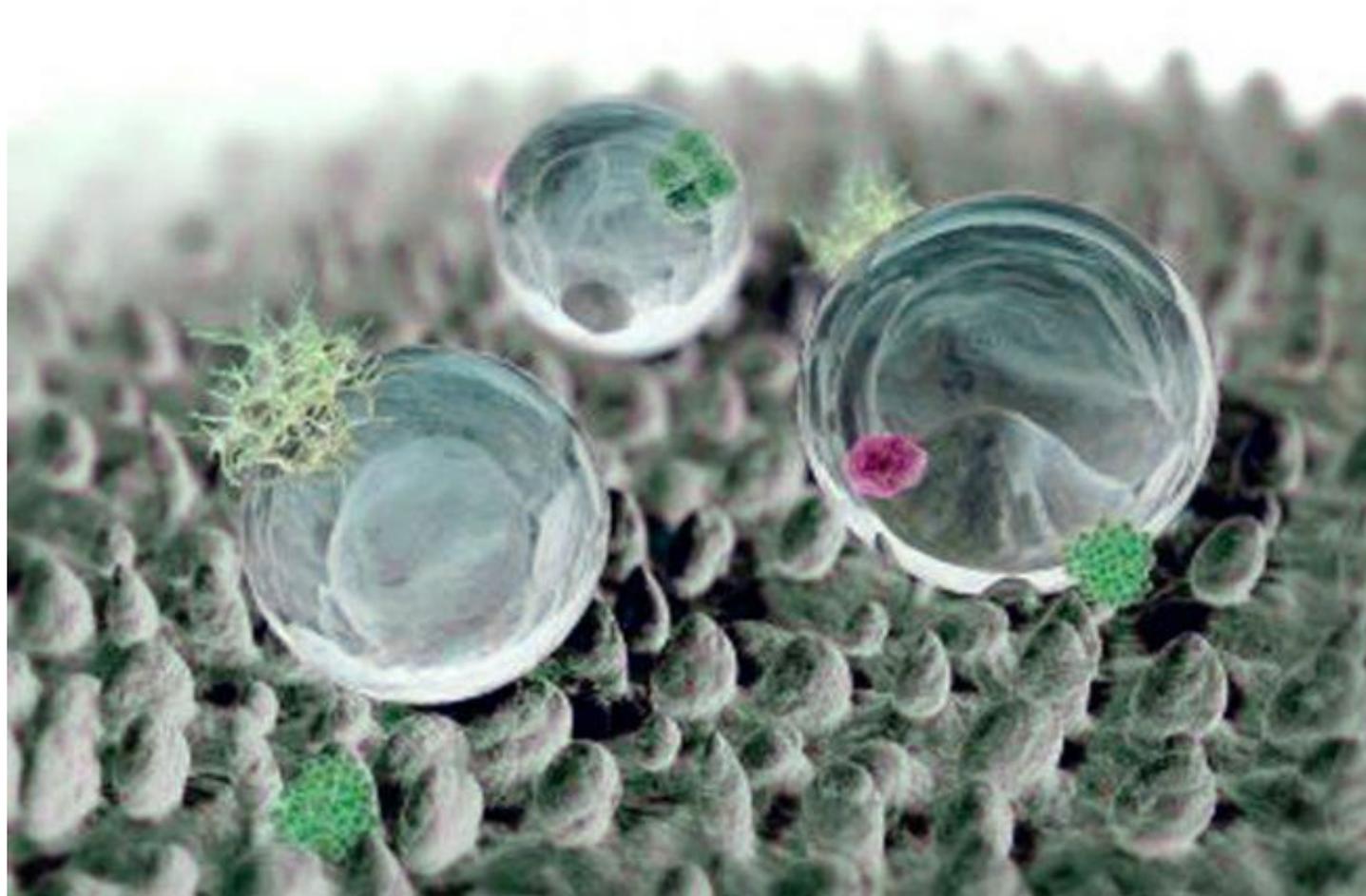
Некоторые пластмассы

Гидрофобная поверхность

©DDD



Эффект лотоса: капли катятся по поверхности листа, захватывая посторонние частицы (компьютерная графика)



Чем дождь сильнее льёт,  
Тем лотос всё свежее;  
Но лепестки, заметь,  
Совсем не увлажнились.  
Хочу, чтобы душа  
Была чиста, как лотос,

средневековый корейский поэт Чон Чхоль

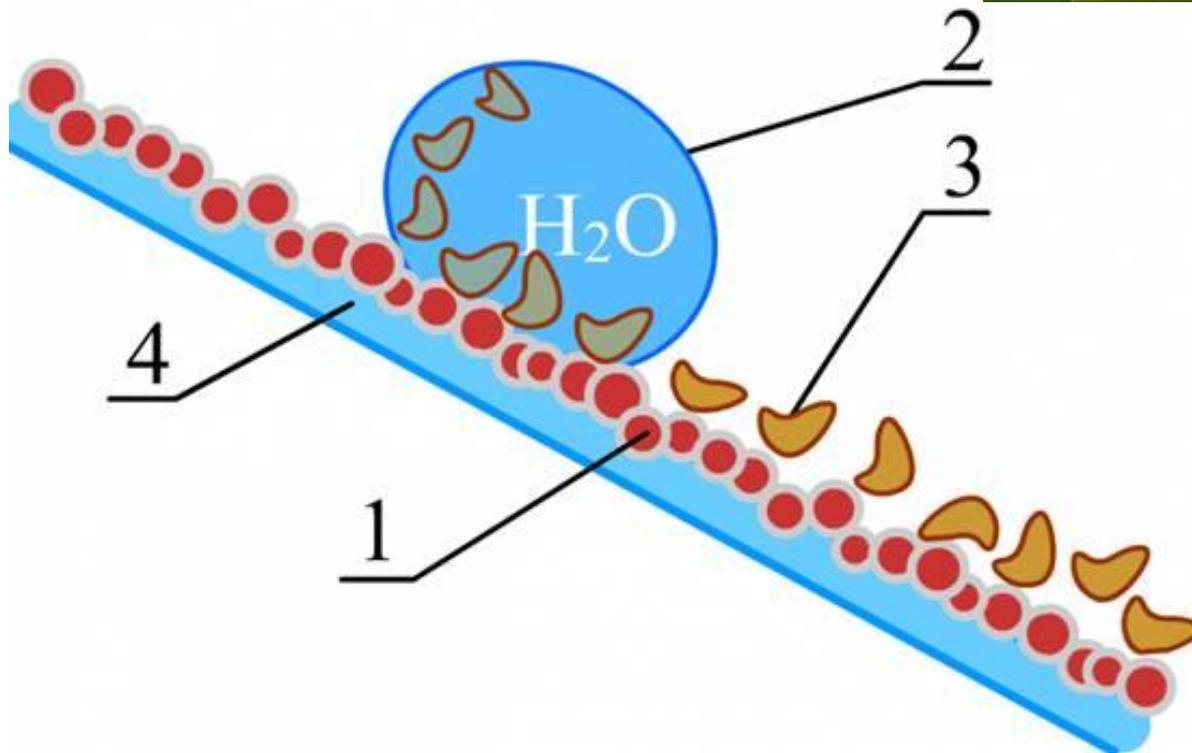


Капля воды при этом не может «растечься» по холмикам кутина и стремится свернуться в шарик. При этом кутин является ещё и гидрофобным веществом, т.е. отталкивающим воду. Если бы поверхность цветка была гладкой, то любая грязь удерживалась бы на ней достаточно прочно благодаря большой площади контакта. Но из-за «кочек» площадь контакта минимальна, и грязь как бы «висит на ножках- столбиках».

Капельки воды, скатываясь с листа, увлекают за собой и частицы грязи. И поэтому цветок лотоса всегда сухой и чистый.



1. ЧАСТИЦЫ НАНОРЕЛЬЕФА
2. КАПЛЯ ВОДЫ
3. ЧАСТИЦЫ ГРЯЗИ
4. ОСНОВА (ПОВЕРХНОСТЬ)



# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ «ЭФФЕКТА ЛОТОСА»

Одним из примеров применения «эффекта лотоса» стал продукт компании «Дуалес Систем Дойчланд АГ», который она продемонстрировала еще в **2000** году на всемирной выставке в Ганновере. Это была автомобильная краска, способная к самоочищению под воздействием обычной воды, причем отличный результат достигается даже при сильном загрязнении.

Развитие нанотехнологий позволило усовершенствовать способы очистки поверхности авто: сейчас уже существуют особые составы, которые распыляются на поверхность и растираются тканью. Они не только удаляют грязь, но и покрывают поверхность слоем самоочищающегося вещества, которое действует в течение многих месяцев.



# ЗАЧЕМ НУЖНЫ ЛОТОСОВЫЕ ПОКРЫТИЯ?

- водоотталкивающие краски для фасадов
- покрытия для поездов
- незапотевающие стекла
- непромокающая одежда



Восточный лотос – символический  
цветок.

Своим эффектом нам помог.  
Сверхгидрофобность изучаем  
И в нашей жизни применяем.

Гусева Е.Д.



## ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.nanostore.com.ua/ephphekt-lotosa-v-sovremennyh-nanotehnologijah-dlja-avto-a-94.html>
2. <https://yandex.ru/images/search?text=https://yandex.ru/images/search?text=лотоса%20фото&https://yandex.ru/images/search?text=лотоса%20фото&noreask=1&lr=45>
3. <http://archive.fo/iZoi2>
4. «Нанометр» ([www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru))
5. «Википедия» (<http://ru.wikipedia.org> )
6. Федеральный Интернет Портал «Нанотехнологии и Наноматериалы»
7. (<http://www.portalnano.ru/> )

