

# Нанотехнологии на основе «эффекта лотоса»

Исследования провели учащиеся 9-х классов

МБОУ СОШ №15

П.СКОРОПУСКОВСКИЙ СЕРГИЕВО- ПОСАДСКОГО РАЙОНА

Бажанова Дарья

Бушуева Валерия

Сахибуллин Денис

Романчевская Валерия

Широкова Елизавета

под руководством учителя истории и обществознания

Фудиной Аллы Владимировны

# Цели

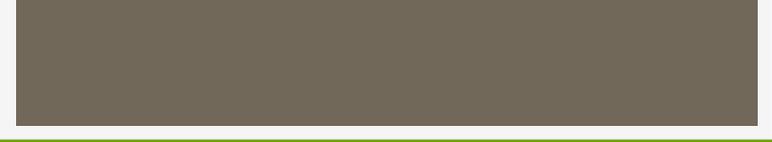
1. Узнать о появлении «эффекта лотоса»
2. Когда и кем открыто
3. В какой среде существует
4. Где применяется
5. Особенности



## **НАШ ДЕВИЗ:**

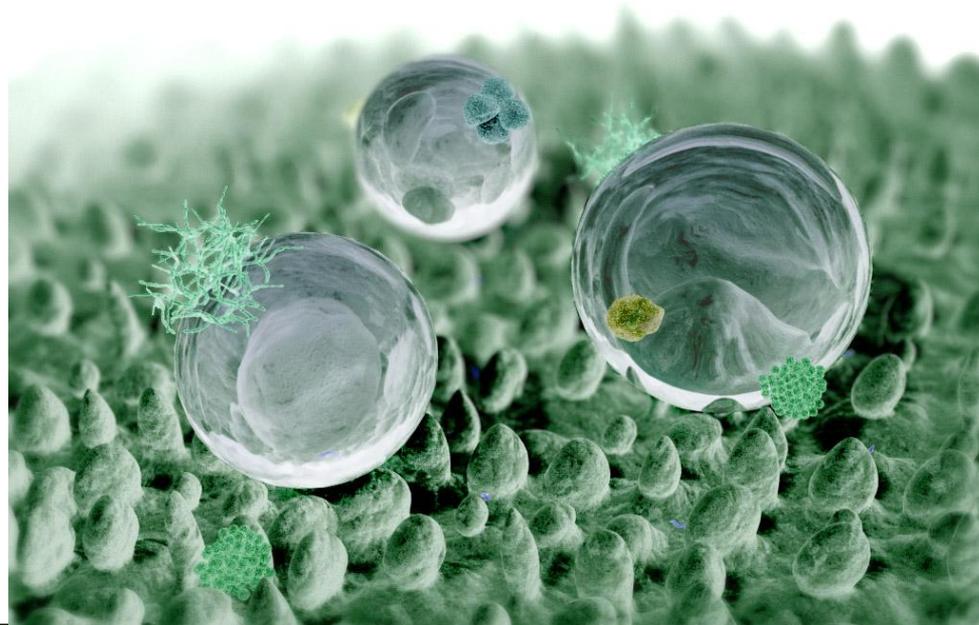
ПРОГРЕСС ШАГАЕТ ПО  
ПЛАНЕТЕ,

НАМ НЕ ПРОЖИТЬ БЕЗ  
НАНОТЕХНОЛОГИЙ  
В XXI ВЕКЕ!



В середине 70-х годов прошлого века немецкими учеными -ботаниками Боннского университета Вильгельмом Бартлоттом и Кристофом Найнуйсом было открыто явление самоочистки листьев и цветков некоторых растений, а также тот факт, что этот феномен объясняется особым наноструктурированным состоянием их поверхности.

Впоследствии это явление ими было запатентовано и названо в честь наиболее яркого представителя таких растений – эффект лотоса.



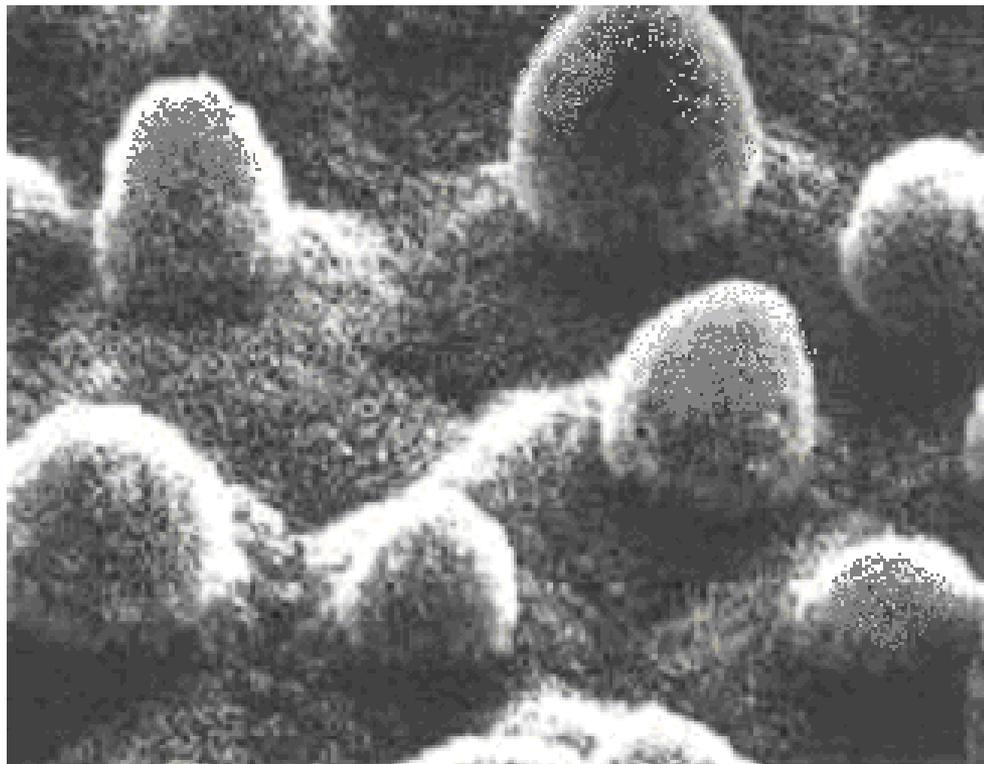


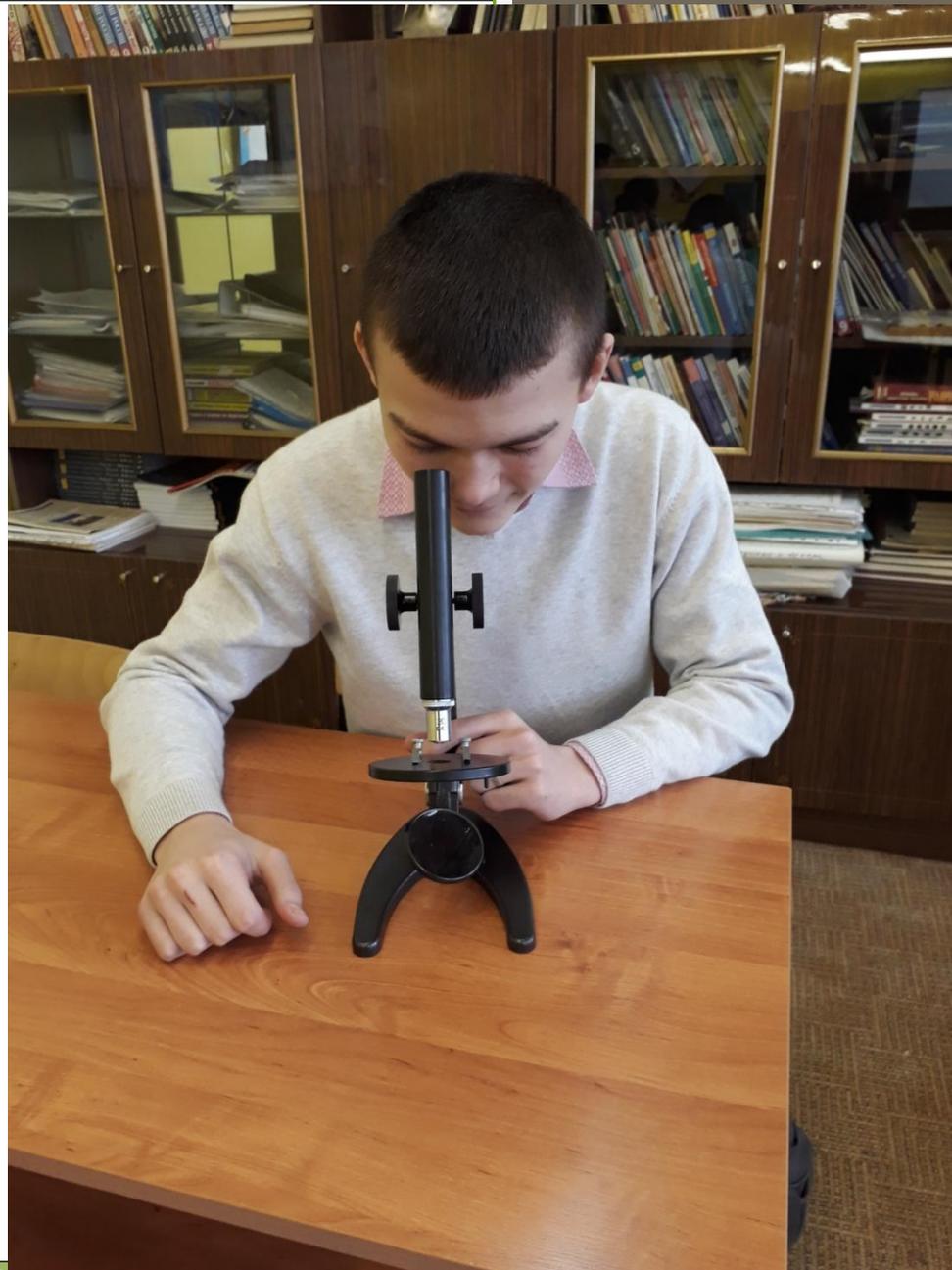
Вильгельм Бартлотт

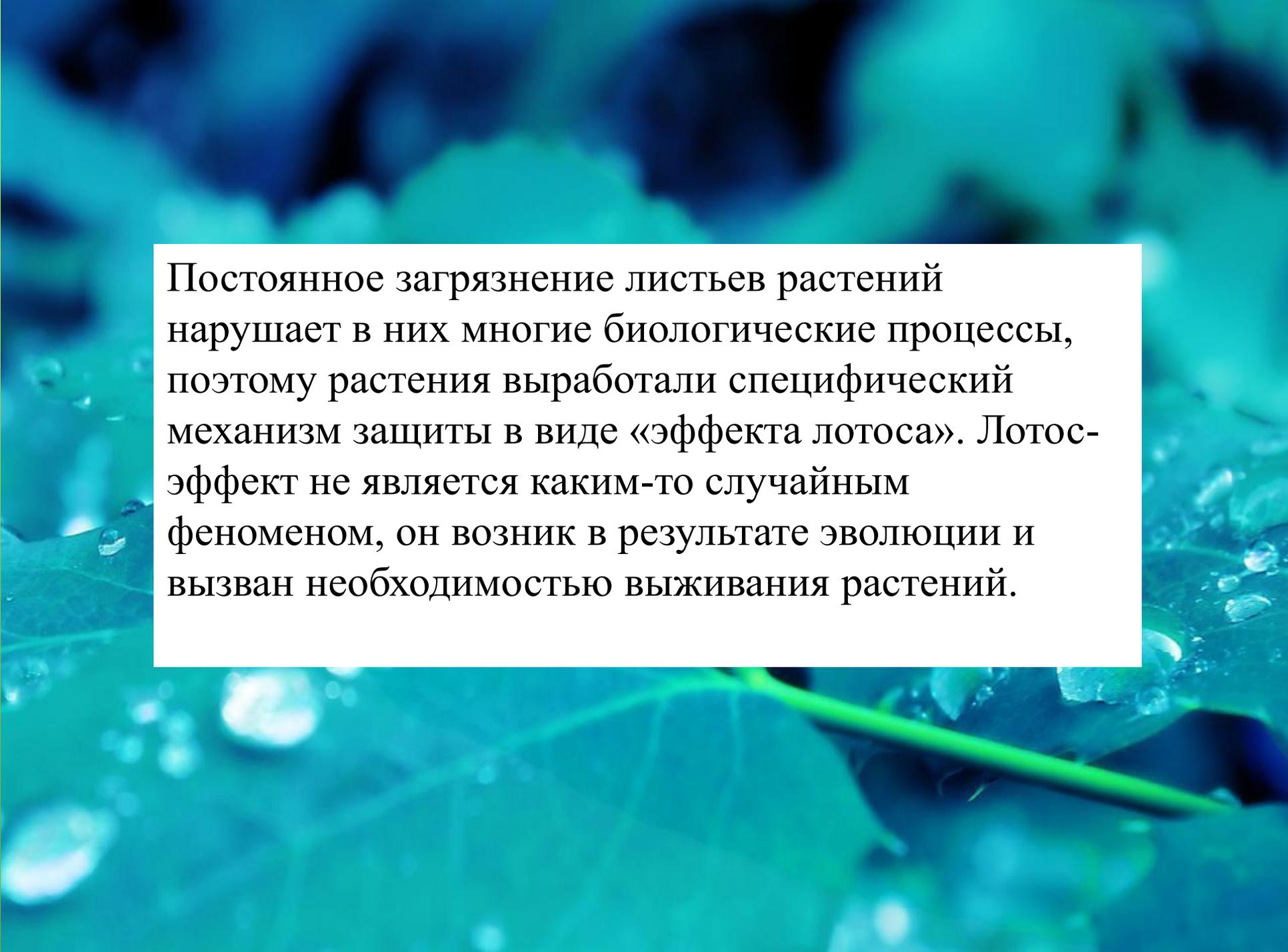
Издrevле цветок лотоса считается в буддизме символом незапятнанной чистоты, так как известно, что листья и нежно-розовые или синеватые цветки лотоса остаются даже в грязной тине водоемов безупречно чистыми.



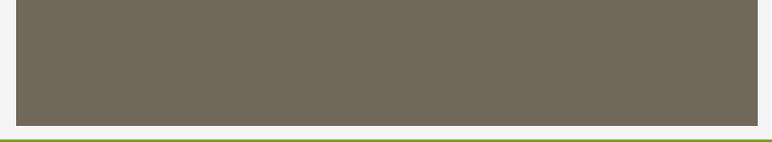
С помощью электронных микроскопов нами было обнаружено, что листья и цветки некоторых растений выделяют воскоподобное вещество кутин, представляющее собой смесь высших жирных кислот и их эфиров, которые образуют на поверхности особую структуру в виде «шипов».





The background of the slide is a close-up photograph of green leaves with numerous water droplets on their surfaces. The lighting is bright, creating a fresh and natural atmosphere. The text is centered on a white rectangular background that contrasts with the green foliage.

Постоянное загрязнение листьев растений нарушает в них многие биологические процессы, поэтому растения выработали специфический механизм защиты в виде «эффекта лотоса». Лотос-эффект не является каким-то случайным феноменом, он возник в результате эволюции и вызван необходимостью выживания растений.

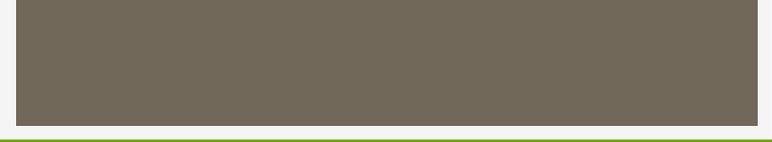


Он предотвращает появление патогенных субстанций на таких поверхностях: споры легко смываются при каждом дожде, а при отсутствии дождя, нет и влаги как условия для жизнедеятельности, размножения и паразитирования спор. На «оптимизированных» поверхностях проявляются супергидрофобные качества, такие, что, например, мед и даже клей на водной основе не прилипают, а полностью стекают с такой поверхности.

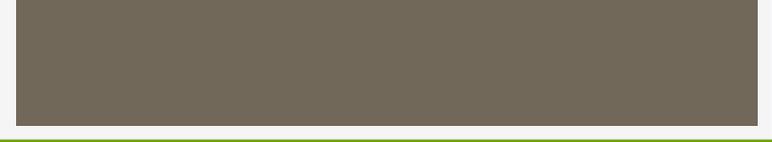
Попавшая на поверхность листа капля воды удаляет с него частицу загрязнений. При этом частицы загрязнений не проникают во внутреннюю часть капли, а равномерно распределяются по ее поверхности, т. е. даже гидрофобная субстанция удаляется каплей воды с гидрофобной поверхности.



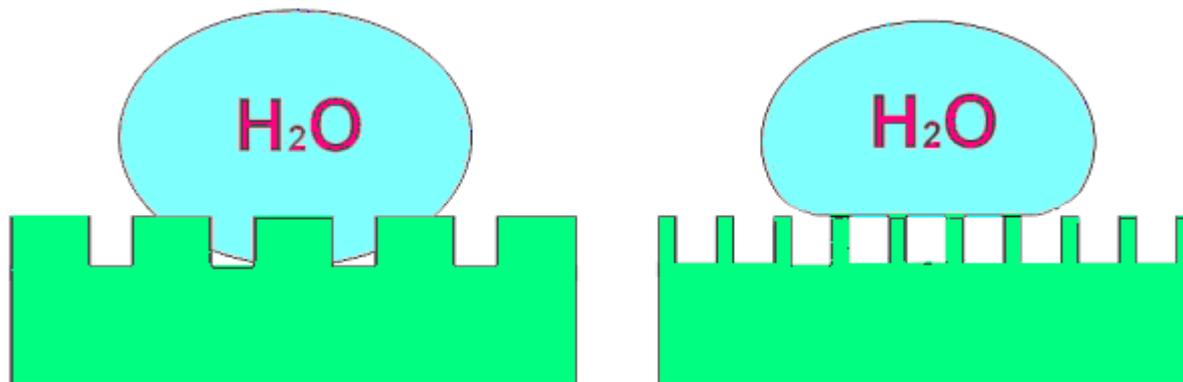




Давайте пронаблюдаем за опытом, происходящем с массажной щеткой, на зубьях которой лежит клочок бумаги, изображающий частицу загрязнений. Пятно «грязи» расположено только на самых вершинах зубьев, не соприкасаясь с самой поверхностью щетки. Сила прилипания «грязи» обусловлена площадью поверхности взаимного контакта.

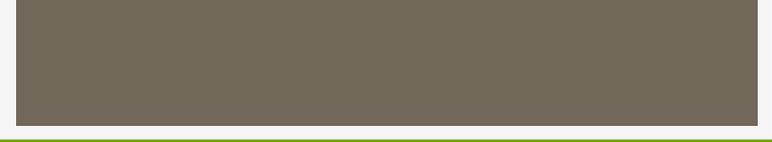


Если бы поверхность была гладкой или имела макрорельеф, то площадь контакта оказалась бы значительной и грязь удерживалась бы достаточно прочно. Однако из-за острых концов зубьев площадь контакта минимальна, и «грязь» как бы «висит на ножке». То же происходит и с каплей воды. Она не может «растечься» по остриям и поэтому стремится свернуться в шарик.



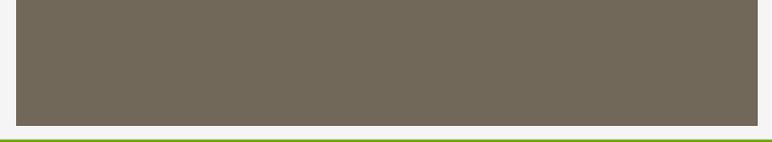
Положение капли воды на гладкой (слева) и шероховатой (справа) поверхностях





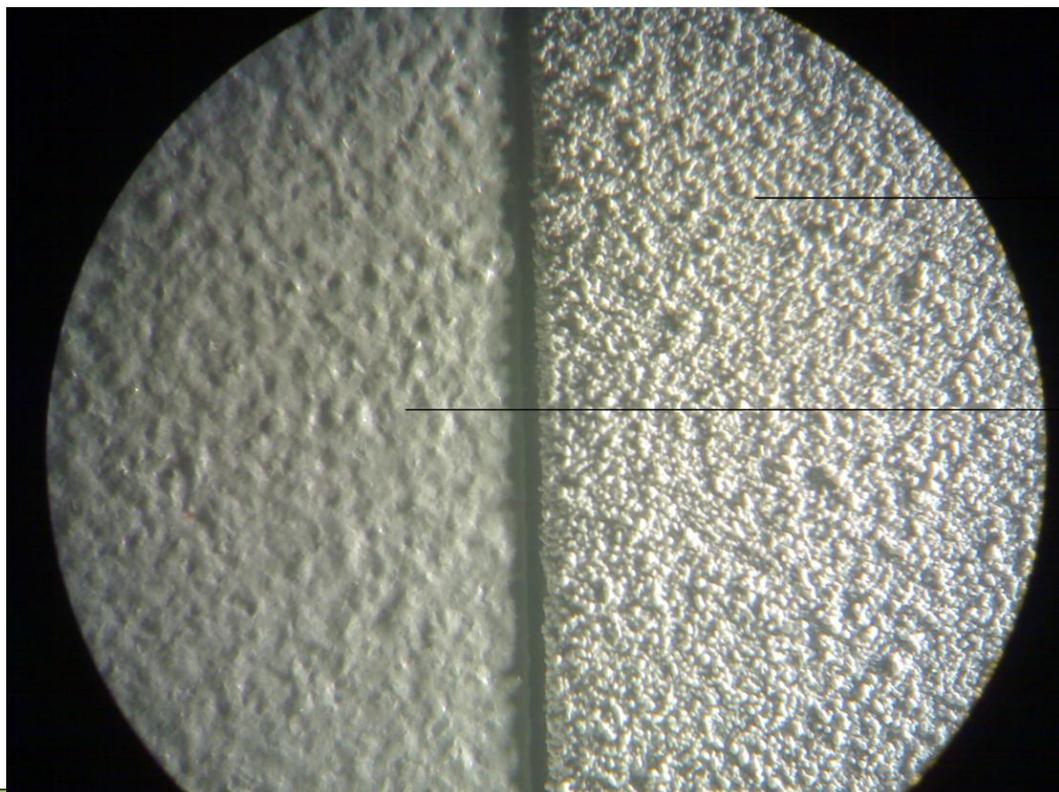
Таким образом, лотос-эффект основан исключительно на известных физико-химических явлениях и не привязан только к живым системам; в силу этого самоочищающиеся поверхности технически можно воспроизвести для различных материалов и покрытий.

Именно поэтому в последнее время проводятся интенсивные исследования по разработке и производству самоочищающихся или устойчивых к загрязнению изделий и покрытий в самых различных отраслях экономики.



Наиболее широкое распространение технологии на основе «эффекта лотоса» получили в автомобильной промышленности при нанесении лакокрасочных покрытий; специальной обработки остекления автомобиля; защитной водоотталкивающей и антибактериальной пропитке внутренней обивки и тентов; модифицировании резинотехнических изделий и т. п.

Немецкая фирма «Дуалес Систем Дойчланд АГ» одной из первых представила на проходившей в Ганновере всемирной выставке «ЭКСПО-2000» новую краску для автомобилей, обладающую самоочищающимся эффектом, для их мойки их просто достаточно полить водой.



**Покрытие с  
эффектом  
лотоса**

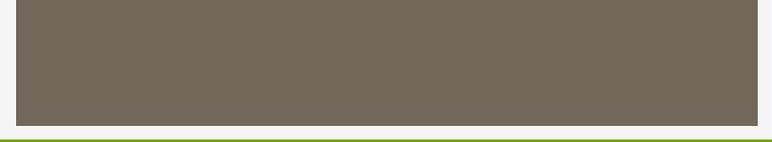
**Обычная  
поверхность**



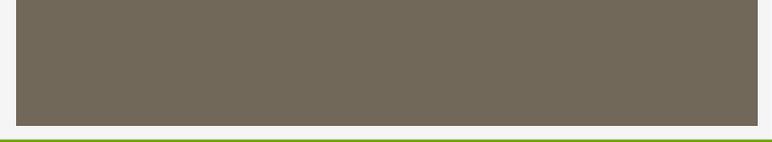
Более того, в настоящее время имеются разработки на основе нанотехнологий, позволяющие вообще обходиться без воды. На загрязненные поверхности автомобиля из баллона распыляется специальный состав, который затем растирается салфеткой или полотенцем. В результате мы доказали, что не только удаляются загрязнения, но и осуществляется нанесение защитного самоочищающегося покрытия, которые остаются на поверхности более полугода.

Сохранить лакокрасочное покрытие кузова позволяют полироли и различные средства защиты. Автомобильная нанополироль, реализующая эффект лотоса – в большинстве случаев двухкомпонентный препарат, состоящий из подготовительной жидкости (растворителя) и собственно полироли, представляющий собой смесь частиц наноматериала (алмаз, оксиды титана, кремния, вольфрама и т.д.) в специальной среде из растворителей и наполнителей.



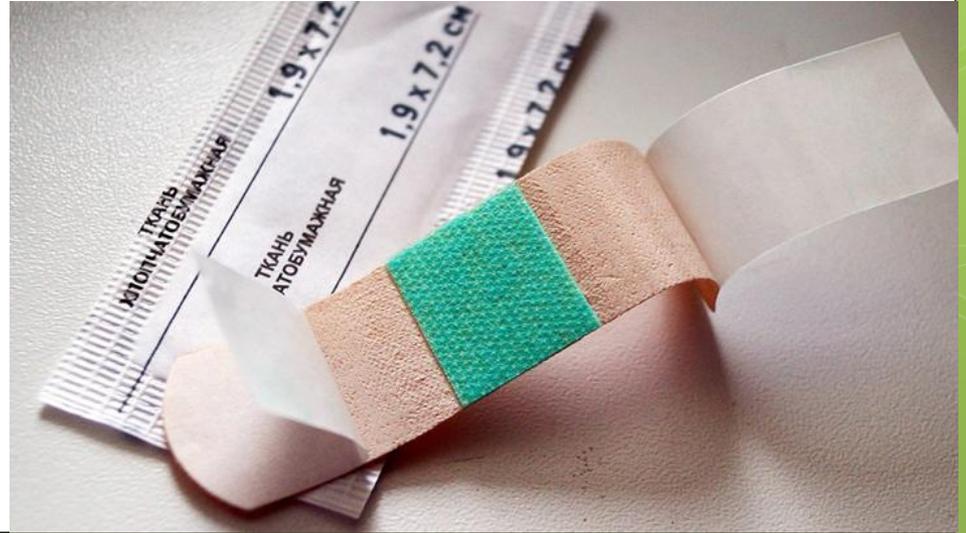
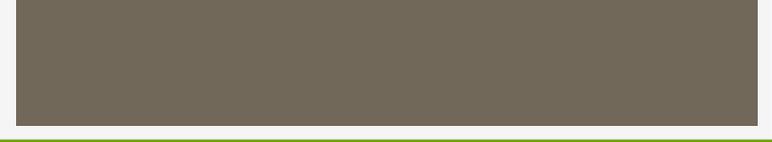


Она предназначена для оптической маскировки локальных потертостей и царапин, восстановления первоначального цвета и свойств лакокрасочного покрытия или остекления автомобиля, а также придания им самоочищающихся свойств.



В заключение следует отметить, что в настоящее время на основе «эффекта лотоса» разработан ряд специальных материалов и изделий, обладающих самоочищающимися и другими уникальными свойствами, например, гидрофобные фасадные краски, антивандальные покрытия поездов, незапотевающие зеркала и керамика, малозагрязняющийся бактерицидный текстиль, непромокающие дождевые плащи и зонтики, водоотталкивающие спортивные купальные костюмы, а также многое другое. Все это свидетельствует о хороших перспективах применения нанотехнологий во многих сферах деятельности человека.







# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Der Lotus-effect. (эффект лотоса).
2. Aryeh Ben-Na'im Hydrophobic Interaction Plenum Press, New York (ISBN 0-306-40222-X).
3. Cassie A.B.D., S. Baxter, Trans. Faraday Soc., 1944, 40, 546.
4. UV-Driven Reversible Switching of a Roselike Vanadium Oxide Film between Superhydrophobicity and Superhydrophilicity Ho Sun Lim, Donghoon Kwak, Dong Yun Lee, Seung Goo Lee, and Kilwon Cho J. Am. Chem. Soc.; 2007; 129(14) pp 4128 - 4129; (Communication) DOI:10.1021/ja0692579.
5. Балабанов, В.И. Нанотехнологии. Наука будущего. М., Эксмо, 2009. – 248 с. (ISBN 978-5-699-30976-4).