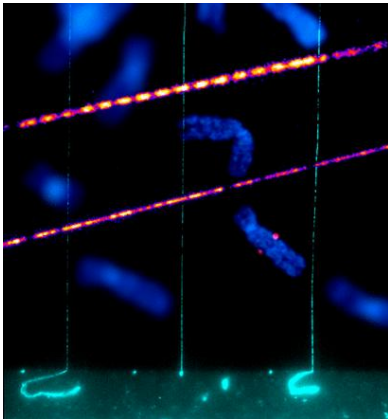
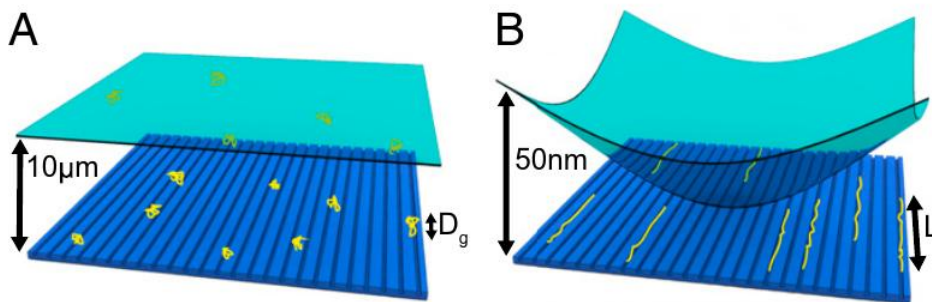


### Задача 8. Укладываем ДНК в наноканавки (14 баллов)



Для исследования генома бывает важно растянуть довольно длинные, окрашенные флуоресцентным красителем отрезки ДНК до почти линейного состояния для последующего визуального исследования под микроскопом. Обычно это довольно сложная задача, потому что молекулы ДНК в растворе приобретают форму клубка и вовсе не хотят растягиваться в узких наноразмерных канальцах! Группа ученых из университета МакГилл (Канада) в 2014 г. опубликовала статью [doi:10.1073/pnas.1321089111], в которой описала простой метод растягивания молекул ДНК до почти линейного состояния в узких (27 нм) канавках. Этот метод заключается в следующем:

молекулы ДНК помещают в экспериментальную камеру, дно которой покрыто узкими наноканавками. Камера содержит раствор и накрыта покровным стеклом, опирающимся на стенки высотой  $\sim 10$  мкм. В исходном состоянии все молекулы ДНК представляют собой “клубочки”. Затем на поверхностное стекло начинает давить линза объектива микроскопа, прогибая его. Когда расстояние между стеклом и подложкой оказывается порядка десятков нанометров, почти все молекулы ДНК оказываются уложенными в канавки и растянутыми до 90% своей длины.



#### Вопросы:

1. Зачем может потребоваться исследовать молекулы ДНК в растянутом состоянии? (2 балла)
2. Почему (за счет каких сил) в растворе молекулы ДНК приобретают форму клубка? (3 балла)
3. Почему (за счет каких сил) молекулы ДНК при использовании такой методики в конечном итоге оказываются в канавках? (5 баллов)
4. Как, используя флуоресцентный краситель, который встраивается между отдельными парами оснований, и меняя температуру рабочего раствора, картировать генетический код молекулы ДНК (2 балла)? С каким разрешением это можно делать? (2 балла)