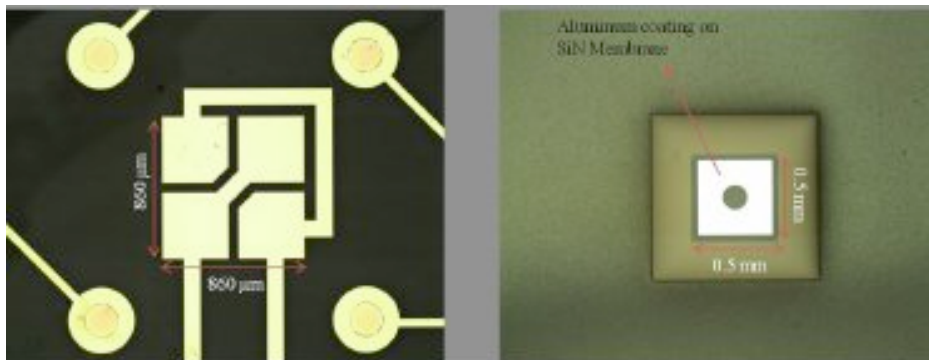


## 10. Миниатюрный радиопередатчик (5 баллов)



Современная микроэлектроника развивается стремительно. Продолжают уменьшаться характерные размеры элементов микросхем, возрастает несущая частота для радиопередачи данных.

Студент решил спроектировать радиопередатчик, в основе которого находится колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора. Он предположил, что катушка индуктивности имеет  $N = 10^4$  витков, намотанных на диэлектрический стержень, диаметра  $d = 200$  нм. Обкладки конденсатора представляют собой две соосные проводящие трубки, изолированные друг от друга. Пространство между обкладками заполнено воздухом. Диаметр меньшей равен  $d = 200$  нм, а большей  $2d = 400$  нм. Длина конденсатора такая же, как и катушки индуктивности. Площадь поперечного сечения соединительных проводов  $S = 0,003$  мм<sup>2</sup>.

1. Найдите индуктивность катушки единичной длины и ёмкость конденсатора единичной длины (**2 балла**).
2. Определите несущую частоту радиопередатчика. (**1 балл**).
3. Найдите максимальное значение плотности тока в соединительных проводах, если обкладкам конденсатора сообщить максимальный заряд  $q = 10^{-3}$  нКл (**2 балла**).

**Максимальная оценка – 5 баллов**