Когда массив заполнен, он увеличивается в 2 раза.
Для записи n элементов нужно log(n) по основанию 2 добавлений (Если число не целое, то округляем его, конечно, в большую сторону), то есть добавляем элементы log2(n) раз. Обозами это число за k.

Каждый раз нам нужно увеличить массив и скопировать элементы массива в новый, а это происходит за $O(2^{(q-1)} + Const) = O(2^{(q-1)})$, где принимает значения от 1 до k+1

Итак, суммарно будем иметь следующее:
$2^0 + 2^1 + 2^2 + \ldots + 2^k$
А это ничто иное как сумма геометрической прогрессии, которую можно посчитать так:
$(1 - 2^k)/(1 - 2) = 2^k - 1$

Теперь вспомним, как мы вводили k и тогда получается $2^k = n$

А столь необходимое нам O(n-1) сравнимо с O(n)! Что и требовалось доказать!