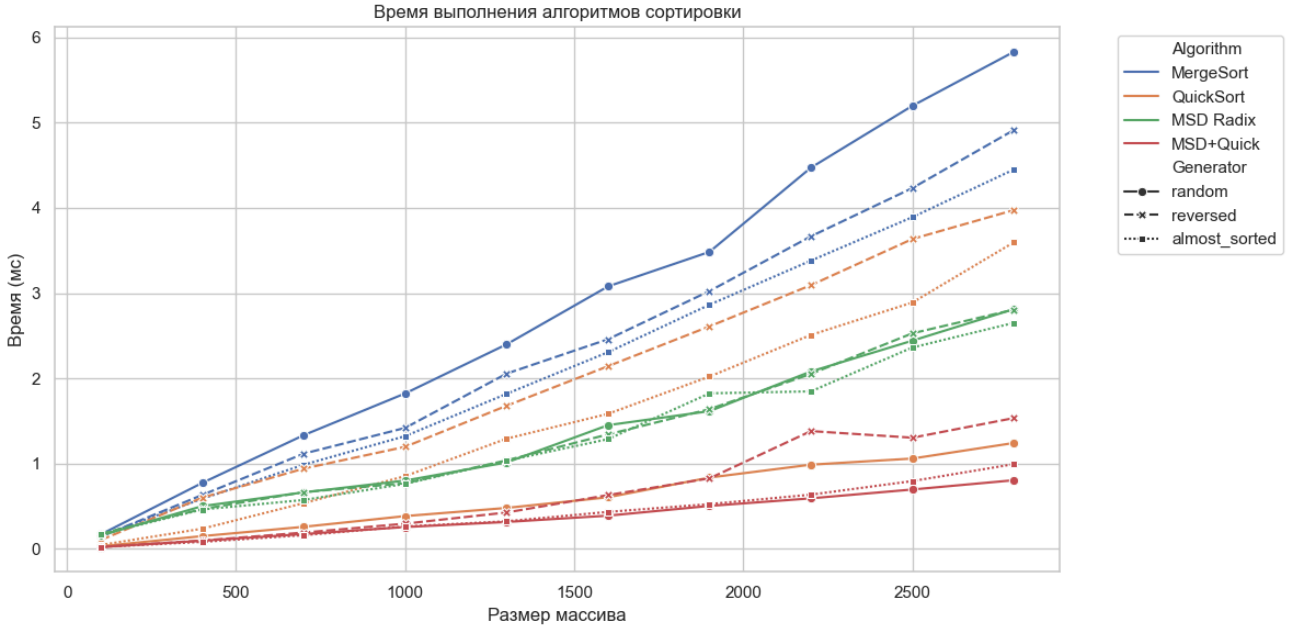
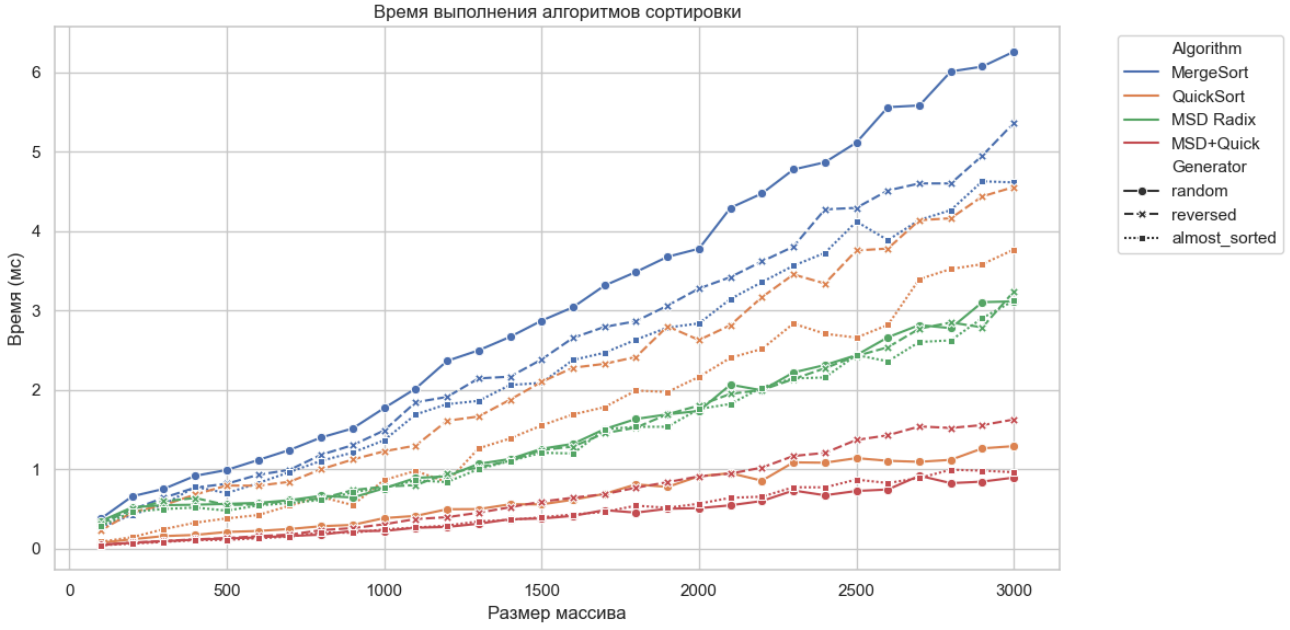
Block A

Время выполнения

На первом графике представлены зависимости времени выполнения различных алгоритмов сортировки строк от размера массива и характера входных данных.
Для шага 300



Для шага 100



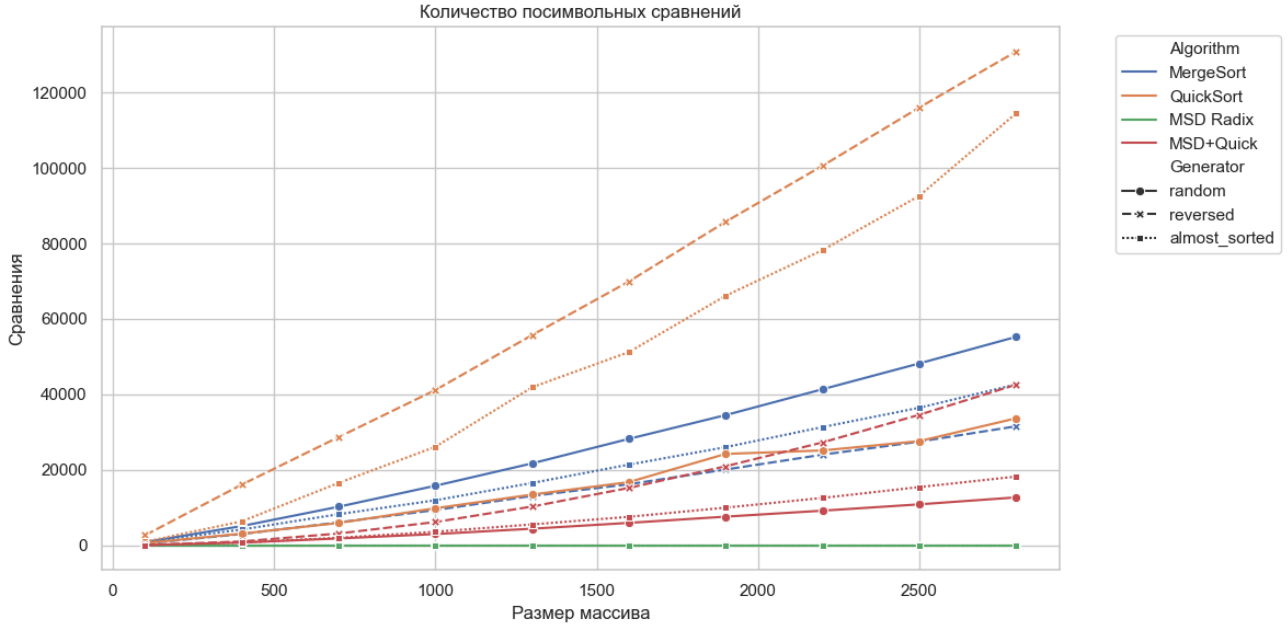
Наблюдения:
• `MSD+QuickSort` уверенно показывает наименьшее время выполнения на всех типах входных данных.
• `MSD Radix` чуть медленнее, но также демонстрирует линейный рост времени, что соответствует его теоретической сложности $O(n * L)$, где L — средняя длина строки.

• `MergeSort` и `QuickSort` показывают худшие результаты по времени, особенно при `reversed` и `almost_sorted` входах. Это связано с необходимостью большого числа посимвольных сравнений.
• Разница между `random`, `reversed` и `almost_sorted` особенно заметна для `QuickSort`, что подчёркивает его чувствительность к входному порядку.

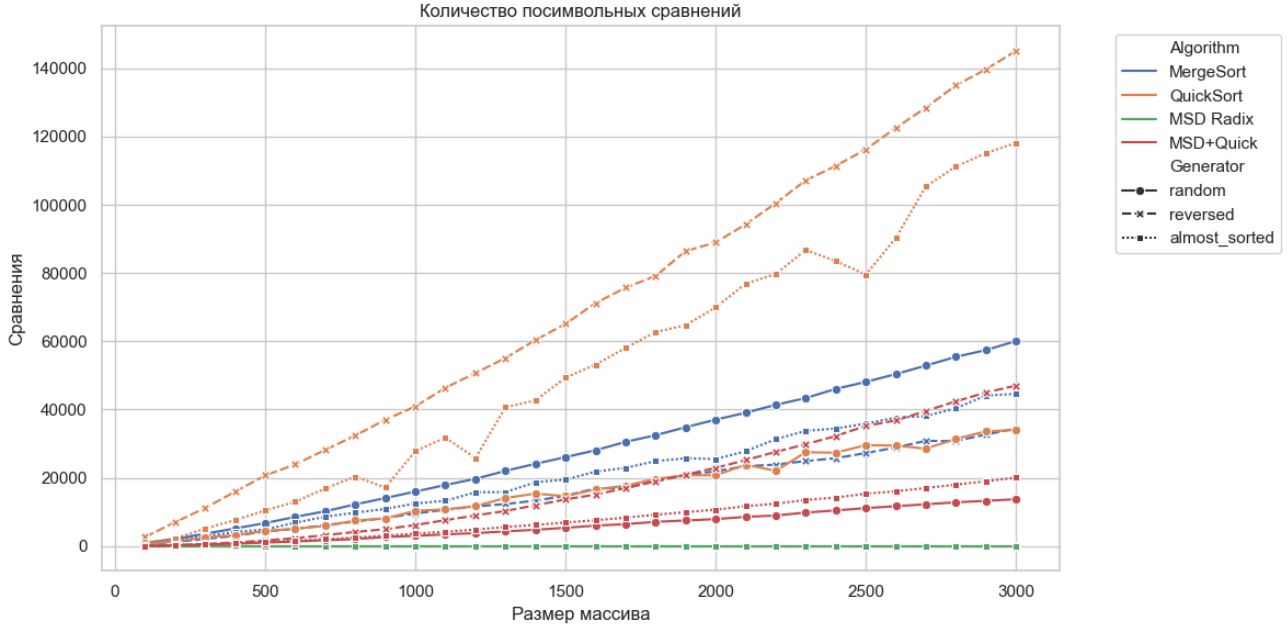
Вывод по времени:
`MSD+QuickSort` — самый быстрый алгоритм на практике, особенно на почти отсортированных и случайных данных. Он сочетает в себе скорость `MSD Radix` и гибкость `QuickSort` для коротких фрагментов.

Количество посимвольных сравнений

На втором графике видно, как часто алгоритмы сравнивают символы строк.
Для шага 300



Для шага 100



Наблюдения:
• `MSD Radix` практически не выполняет посимвольных сравнений — за счёт разбиения по символам без непосредственного сравнения строк. Это подтверждает его эффективность при большом количестве однотипных префиксов.
• `MSD+Quick` сохраняет низкий уровень сравнений, немного уступая `MSD Radix`. Это связано с тем, что `QuickSort` применяется на малых подмассивах.
• `QuickSort` показывает максимальное количество сравнений, особенно на reversed данных — это подтверждает его худший случай $O(n^2)$, несмотря на тернарную оптимизацию.
• `MergeSort` более стабилен, но уступает `MSD`-подходам по эффективности сравнений.

Вывод по количеству посимвольных сравнений:
`MSD Radix` и `MSD+Quick` обеспечивают наилучшую экономию посимвольных сравнений, что особенно важно при работе с длинными строками и большим количеством совпадающих префиксов.

Выводы

Критерий	**Лучший алгоритм**
Время выполнения	MSD+QuickSort
Посимвольные сравнения	MSD Radix
Стабильность на входах	MSD+QuickSort
Практическое применение	MSD+QuickSort

Алгоритм `MSD Radix` с переключением на `QuickSort (MSD+Quick)` демонстрирует наилучший баланс между скоростью и экономией операций сравнения, что делает его оптимальным выбором для практической сортировки строк, особенно в условиях большого количества данных и разнообразия входных массивов.