



Петровкакс



# Эволюция сложности

## Две истории из жизни генов

Екатерина Игнатова, Екатерина Витковская,

Александр Чистяков, Айгуль Насибуллина

Наталья Драненко, Ольга Бочкарёва, Укрон ТинАрден



### История первая.

Мобильные элементы (МЭ) – это последовательности ДНК, которые могут перемещаться по геному, меняя количество своих копий и свою локацию, что часто влияет на активность близлежащих генов. В МЭ обычно включают транспозоны и элементы бактериофагов. Было замечено, что у видов *Burkholderia mallei* и *pseudomallei* на второй хромосоме МЭ встречаются значительно чаще, чем на первой. Это может говорить о том, что вторая хромосома более эволюционно восприимчива по сравнению с первой. Нашей **целью** было проверить эту гипотезу на всем роде *Burkholderia*.

### Задачи:

- 1) найти МЭ в геномах *Burkholderia* при помощи базы данных *Issaga*,
- 2) определить копийность и разнообразие МЭ на конкретных хромосомах видов *Burkholderia*,
- 3) соотнести результаты с филогенетическим сигналом и экологическими нишами видов.

Tree scale: 1

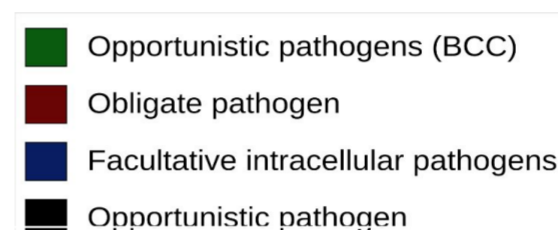
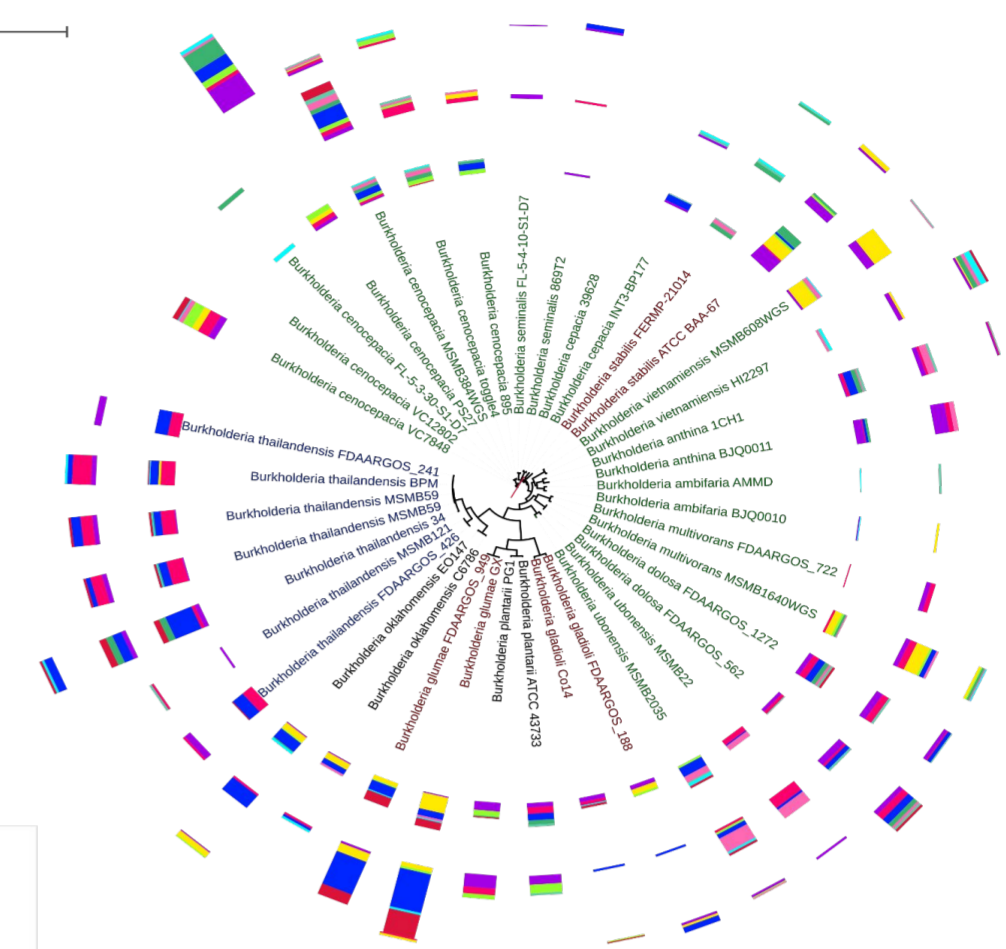
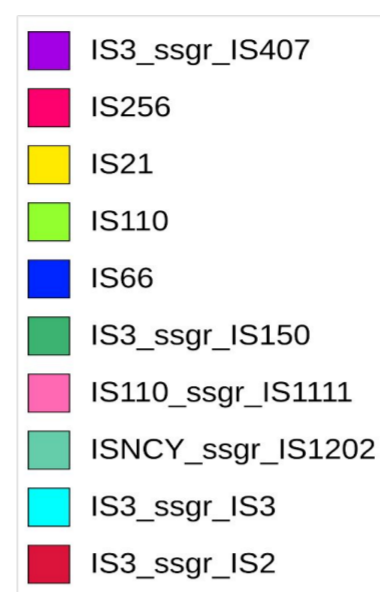


Рис. 3 Филогенетическое дерево штаммов бактерий рода *Burkholderia* с multi bar-chart копийности наиболее популярных МЭ. Легенда сверху - МЭ, снизу - образ жизни бактерий.

Рис.1 Копийность МЭ у *Burkholderia* разных видов

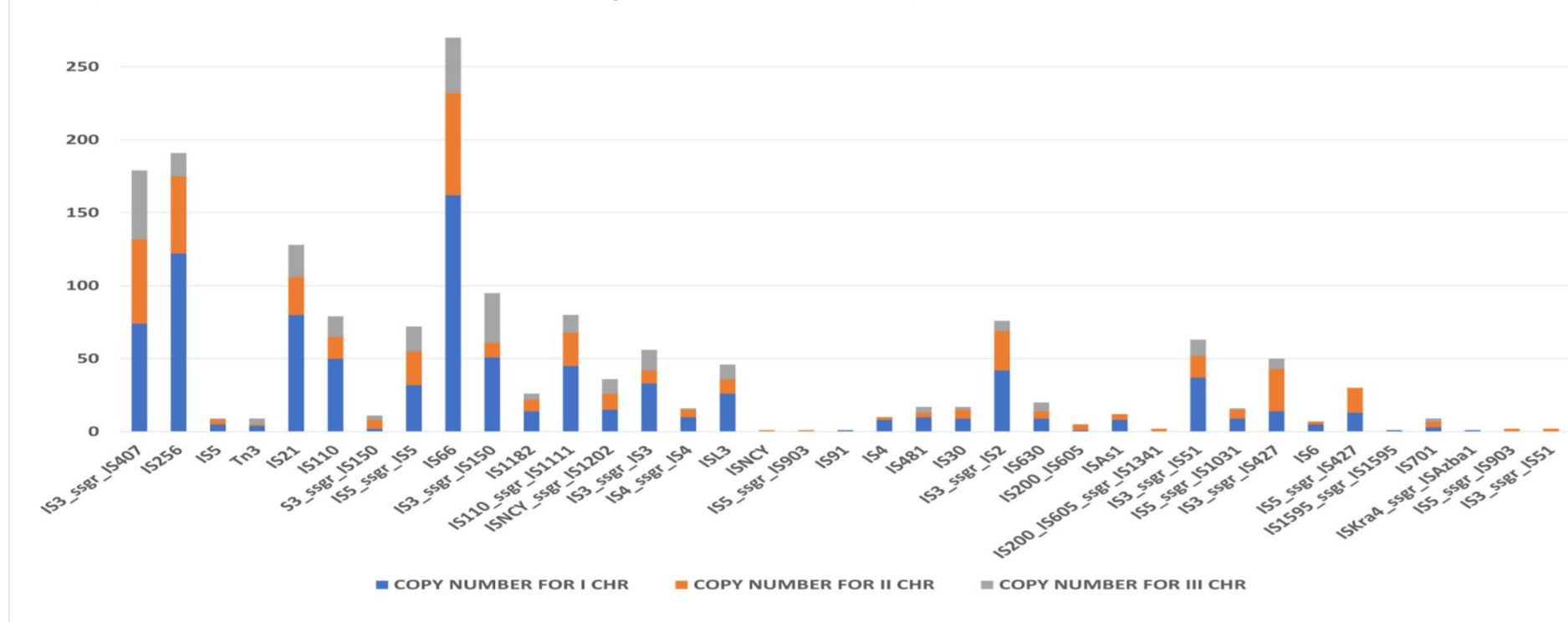
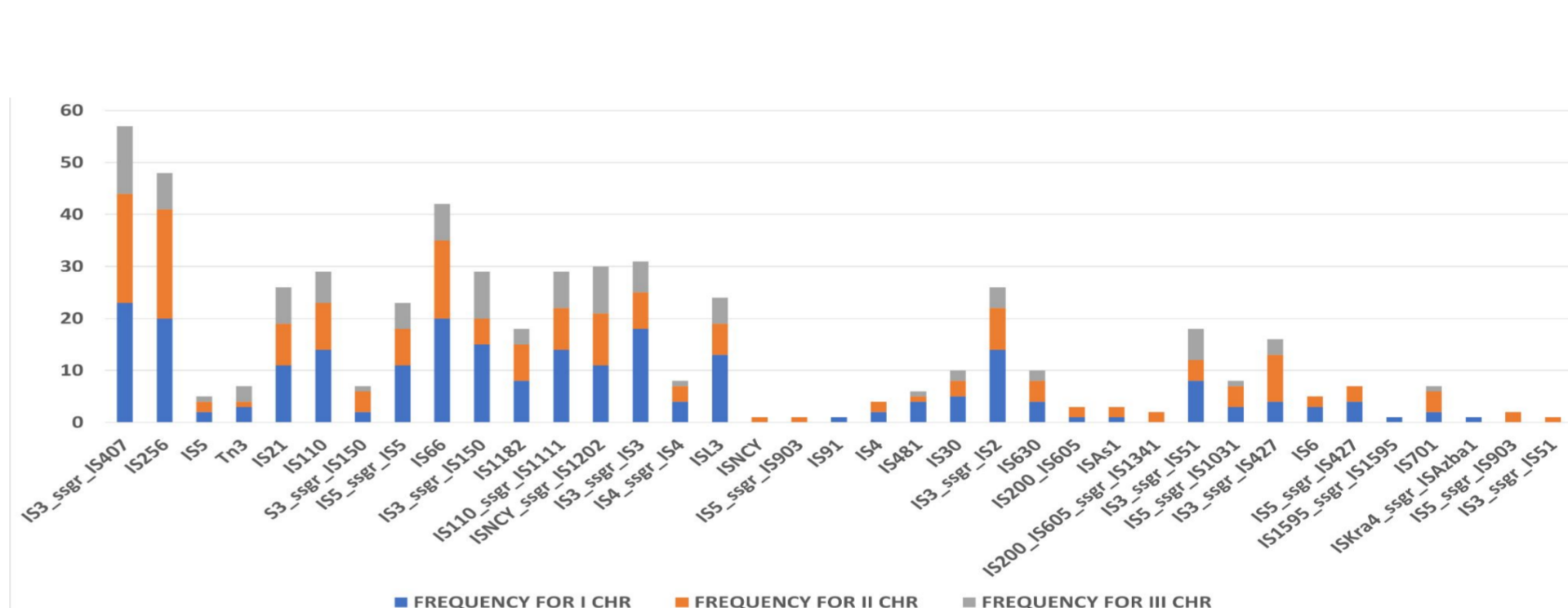


Рис.2 Разнообразие типов МЭ у *Burkholderia* разных видов



### Заключение:

- 1) Всего на разных хромосомах было найдено 37 типа МЭ для 40 штаммов бактерий рода *Burkholderia*.
- 2) На первой хромосоме копийность и разнообразие МЭ наибольшее, по сравнению со второй и третьей хромосомами.
- 3) IS66 наиболее часто встречается на всех трех хромосомах и имеет наибольшую копийность у разных штаммов вида *Burkholderia* (на первой хромосоме встречается 162 раза, на второй - 70, а на третьей - 38).

### История 2

Еще в многохромосомных геномах случаются ситуации, когда гены, которые исходно жили на первой хромосоме, в некоторых штаммах оказываются на второй. Такие изменения могут происходить за счет транслокаций фрагментов хромосомы или горизонтального переноса нового генетического материала. Нашей **целью** было найти гены, которые сменили свое положение на хромосомах в геномах рода *Vibrio*, и проверить их истории на монофилиетичность перехода.

### Задачи:

- 1) найти ортологические ряды, представители которых встречаются на разных хромосомах
- 2) проверить деревья этих рядов на монофилиетичность
- 3) выявить горизонтальные переносы между видами

Рис. 1. Распределение генов одного ортологического ряда по хромосомам

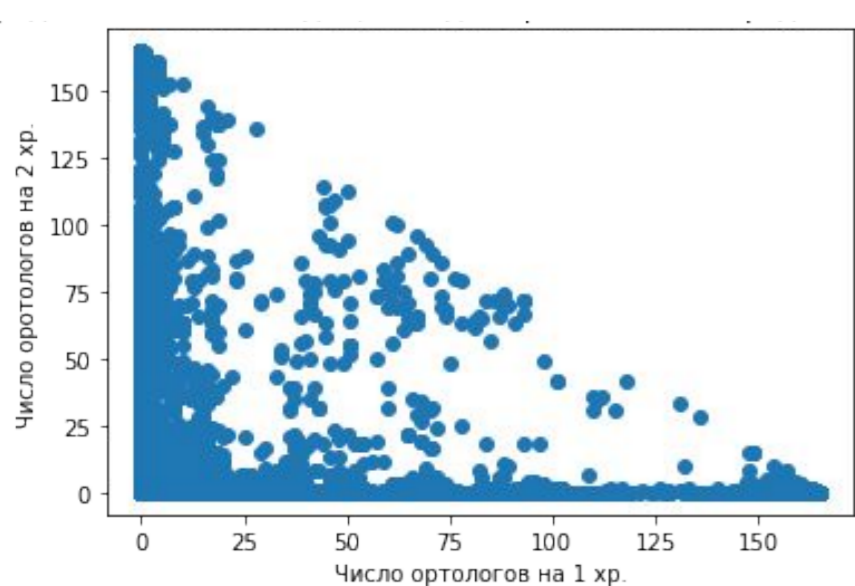


Рис. 2. Гистограмма встречаемости генов, в истории которых был перенос между хромосомами

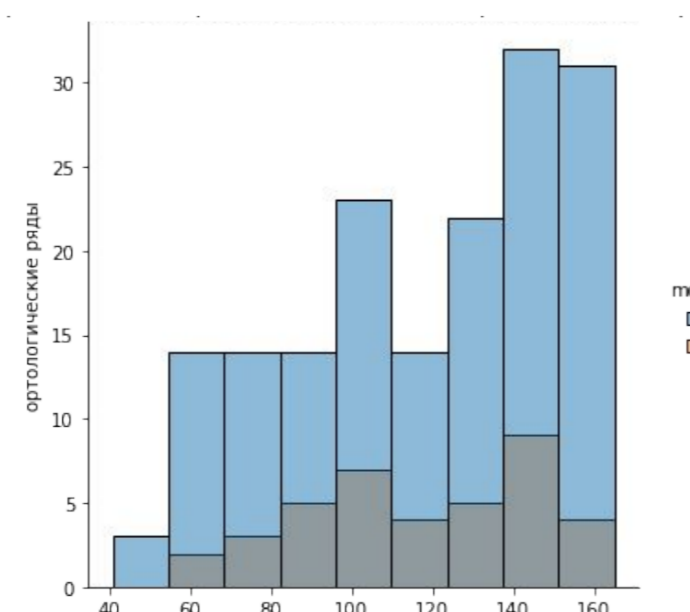
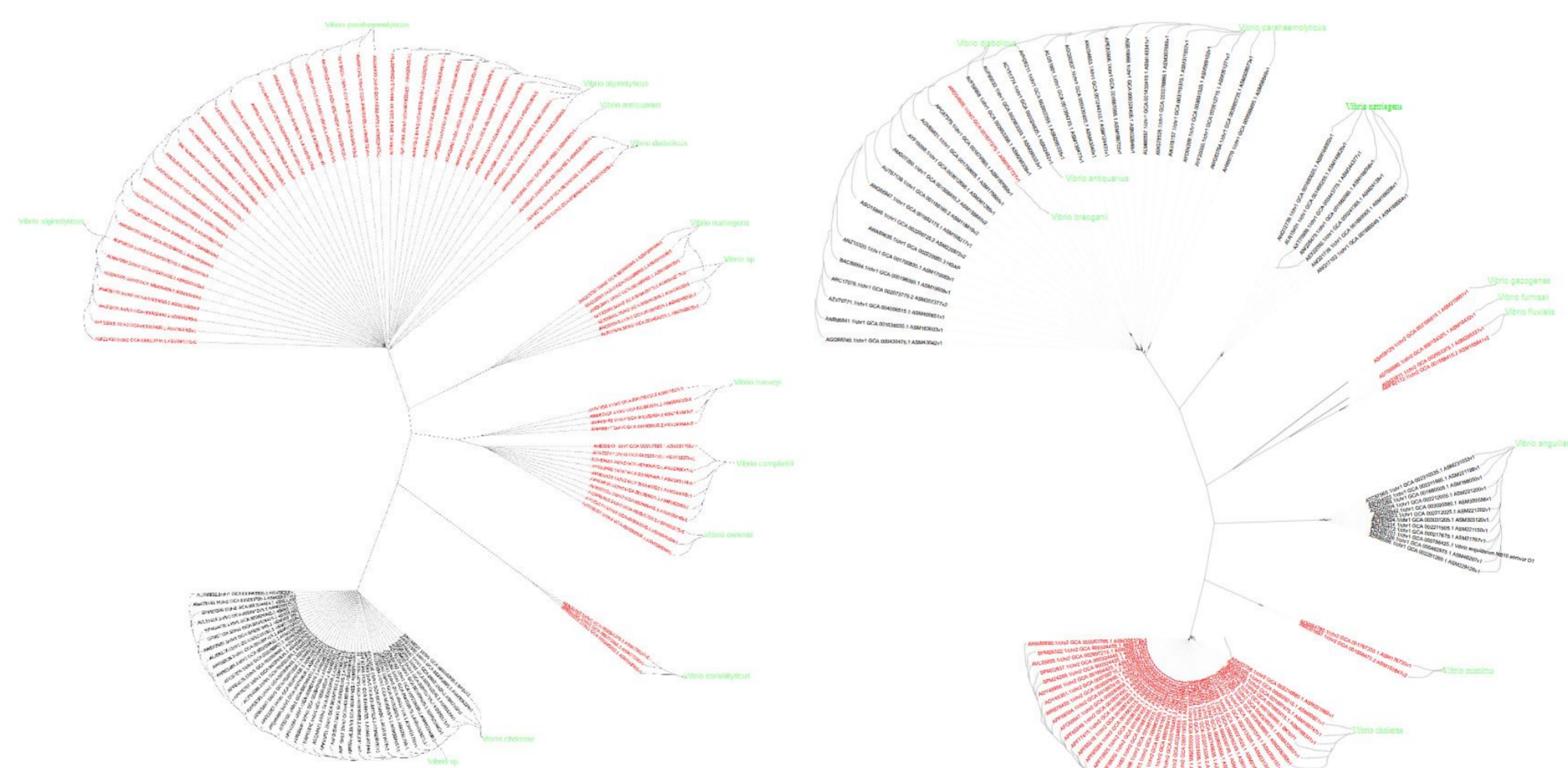


Рис. 3. Примеры (А) монофилиетичного и (В) полифилиетичного случая переноса гена между хромосомами геномов *Vibrio*. Красным выделены гены *Vibrio* на 2 хромосоме, черным - на первой. Зеленым отмечены виды *Vibrio*.



А. Бета-лактамаза

В. Гем-оксигеназа

### Заключение:

- 1) Мы нашли 167 ортологических рядов, представители которых встречаются на разных хромосомах, не менее 20 генов на каждой
- 2) Только у 39 из них монофилиетичные деревья
- 3) В большинстве случаев на деревьях генов выявлены следы горизонтального переноса.