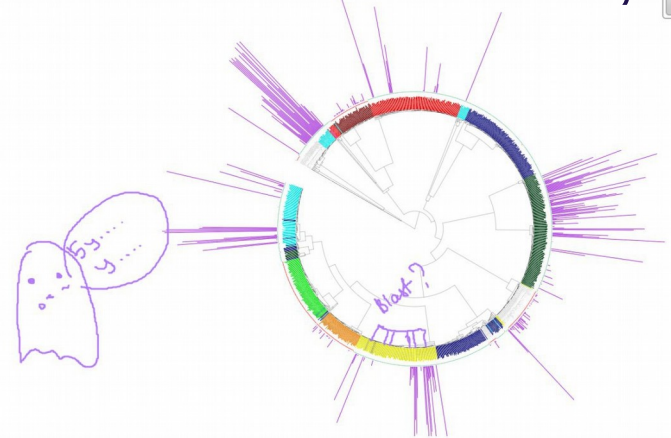




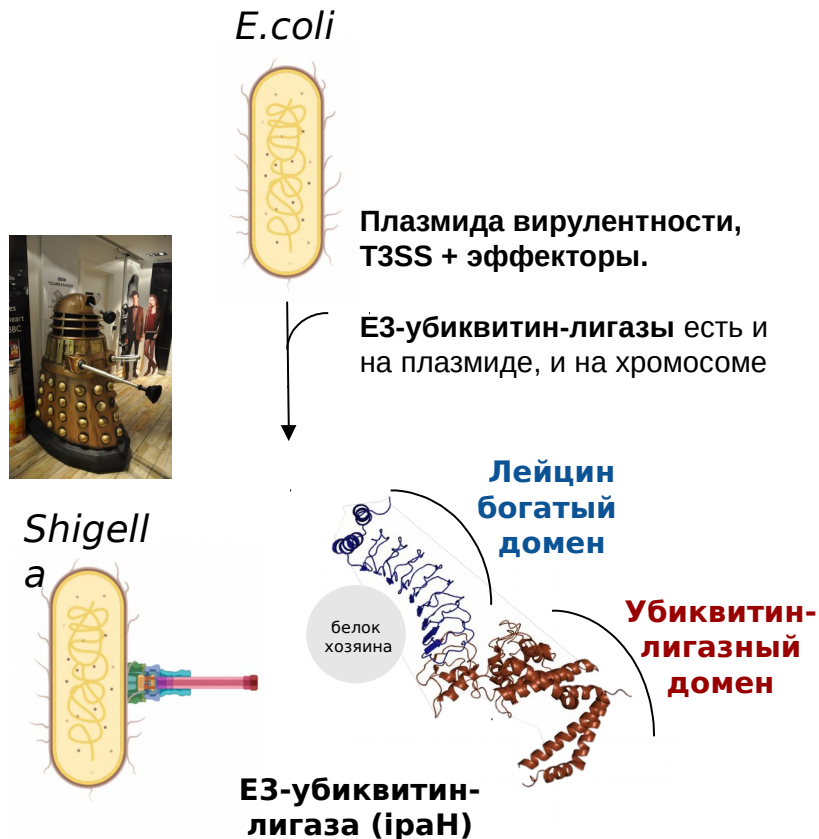
# Эффектные *Shigella*: как приручить хозяина

Даша Абузова, Дима Звездин, Инна Шаповаленко,  
Лиза Каминская

Наташа Драненко, Айгуль  
Миннегалиева, Юля Яковлева  
Оля Бочкарёва



# Зачем нужны эффекторы T3SS на хромосоме?

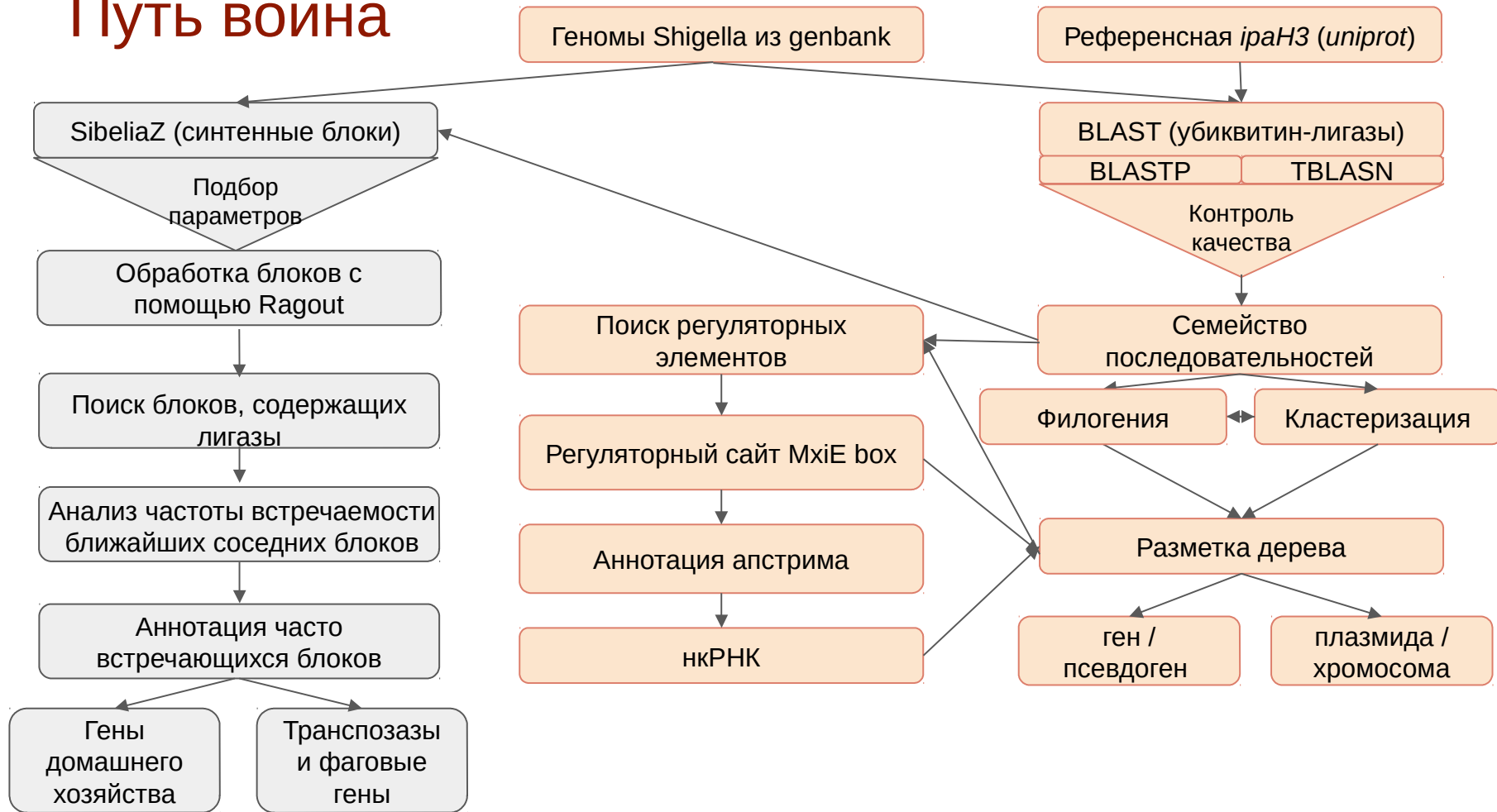


## Вопросы:

1. Есть ли общие или уникальные типы генов *iraN* для плазмиды и хромосомы?
2. Различается ли регуляция *iraN* на хромосоме и плазмиде? Что кодирует консервативный апстрим перед *iraN*?
3. Есть ли специфичные сайты интеграции разных *iraN* в хромосому и в плазмиду?
4. Какие мобильные элементы приносят *iraN* в хромосому?



# Путь воина



# Кластеризация последовательностей *iraN* не совпадает с топологией дерева

на хромосоме  
на плазмиде  
---- псевдоген

## Все типы лигаз есть у шигелл всех видов

### Cluster number 0: 223

Shigella\_flexneri: 95  
Shigella\_boydii: 30  
Shigella\_sonnei: 58  
Shigella\_dysenteriae: 40

### Cluster number 1: 145

Shigella\_flexneri: 51  
Shigella\_boydii: 21  
Shigella\_sonnei: 35  
Shigella\_dysenteriae: 39

### Cluster number 2: 54

Shigella\_flexneri: 22  
Shigella\_boydii: 12  
Shigella\_sonnei: 7  
Shigella\_dysenteriae: 13

### Cluster number 3: 113

Shigella\_flexneri: 38  
Shigella\_boydii: 20  
Shigella\_sonnei: 35  
Shigella\_dysenteriae: 22

### Cluster number 4: 57

Shigella\_flexneri: 24  
Shigella\_boydii: 12  
Shigella\_sonnei: 7  
Shigella\_dysenteriae: 14

### Cluster number 5: 132

Shigella\_flexneri: 42  
Shigella\_boydii: 22  
Shigella\_sonnei: 35  
Shigella\_dysenteriae: 33

### Cluster number 6: 94

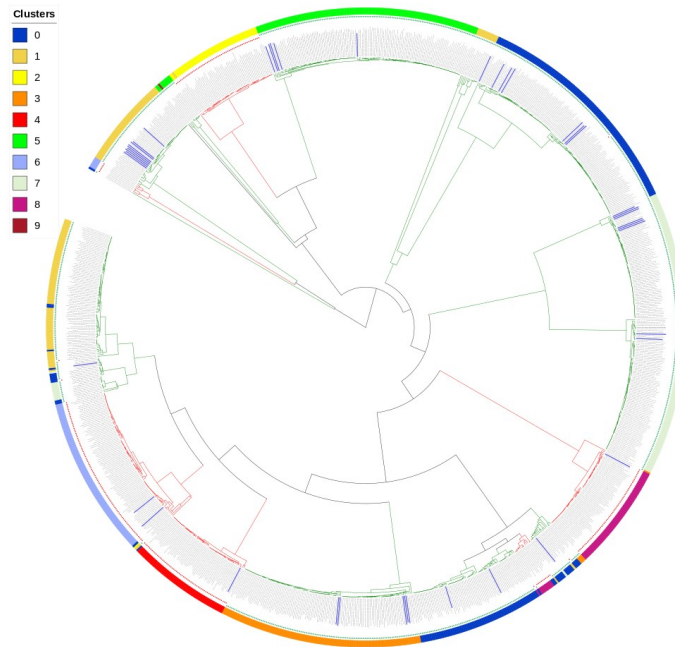
Shigella\_flexneri: 54  
Shigella\_boydii: 21  
Shigella\_sonnei: 7  
Shigella\_dysenteriae: 12

### Cluster number 7: 168

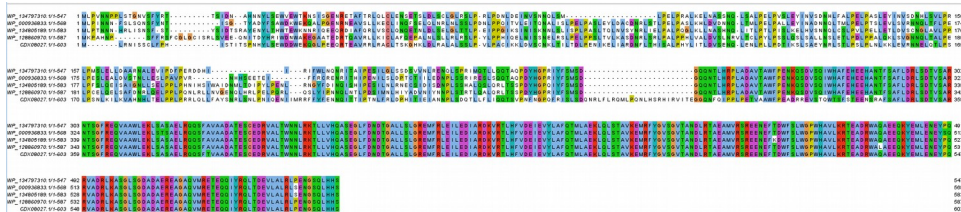
Shigella\_flexneri: 83  
Shigella\_boydii: 25  
Shigella\_sonnei: 35  
Shigella\_dysenteriae: 25

### Cluster number 8: 67

Shigella\_flexneri: 27  
Shigella\_boydii: 14  
Shigella\_sonnei: 7  
Shigella\_dysenteriae: 19



Лигазы различаются по лейцин-богатому домену, переносов между плазмидой и хромосомой не выявлено.



Псевдогены *iraN* представлены и на плаزمидах, и на хромосомах.

# ipaH, зачем тебе консервативные 400 букв?

Консервативный фрагмент: 1...1184  
организм = '*Shigella boydii* CDC3083-94'

ген: 406 ... >1184  
/продукт = 'ubiquitin ligase'

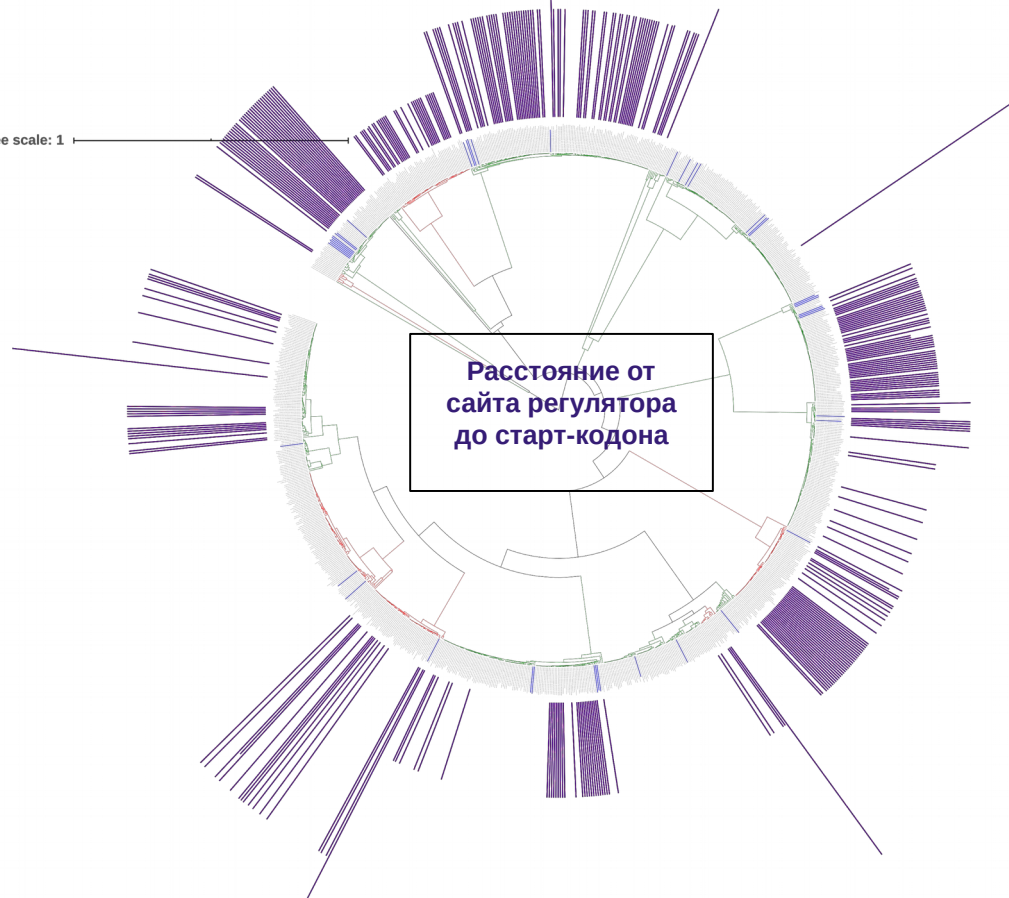
Сайты  
транскрипционных  
факторов??

Ещё один  
белок?!

Расположение сайта MxiE box в  
референсном штамме *Shigella*

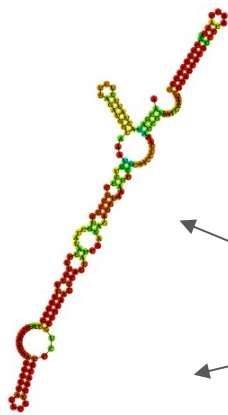
|                   | MxiE box                | TATAAT                       | ATG               |
|-------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------|
| VP genes          |                         |                              |                   |
| ospB              | ttttt GTTCCGTTTTTTTAAAT | catagtatacaagaagc.. TtgcAT   | actatat - 57 ATG  |
| ospC1             | agaaa GTATCGTTTTTTTACAG | taaaattcattgctgttcaa TAAAT   | tgatata - 229 ATG |
| ospE1             | aaaaa GTATCGTTTTTTTACAG | taaaccttcatttagcogac. TATAAT | gtaaaaa - 38 ATG  |
| ospE2             | aaaaa GTATCGTTTTTTTACAG | taaaccttcatttagcogac. TATAAT | gtaaaaa - 36 ATG  |
| ospF              | ataat GTATCGTTTTTATaAAG | atgataaacaatcaatataa gATAAT  | atatcta - 20 ATG  |
| virA              | gaaat GTATCGTTTTTcTTAAG | agaagaataacattccattt TATLAT  | gttcccc - 56 ATG  |
| ipaH4             | ctcta GgATcGTTTTTTTAAAG | actttctcgttttattttgc. atTAAT | agaccaa - 25 ATG  |
| ipaH9             | aaaca GTATCGTTTTTTTACAG | ccaattttgtttatccttat TATAAT  | aaaaaa - 96 ATG   |
| ipaH7             | aatgt GTATCGTTTTTTTACAG | taatttttaatttgltatlc TATAAT  | aggaata - 271 ATG |
| Chromosomal genes |                         |                              |                   |
| ipaHa             | ttaca GggCGTTTTTTTAAAG  | aatcctcactccatttgcac gAatAT  | attaata - 25 ATG  |
| ipaHb             | agaat GTAcCGTTTTTTTAAAG | aaaaaacagtcacattaga TATgAT   | tttgatc - 357 ATG |
| ipaHc             | aaaca GTATCGTTTTTTTACAG | ccaattttgtttgtccttt. TATAAT  | aaaaaaa - 88 ATG  |
| ipaHd             | aaaaa GTATCGTTTTTTTACAT | taaacccgatccagttlagga TAgtgT | aaagcag - 163 ATG |
| ipaHe             | aaata GTATCGTTTTTTTACAG | ttaaatcaacatcacttct TAAAT    | gaaaaa - 85 ATG   |
| MxiE box          | GTATCGTTTTTTTAAAG       | ----- 20 n ----- TATAAT      |                   |

Tree scale: 1

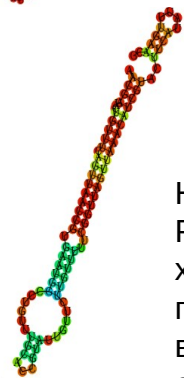


Расстояние от  
сайта регулятора  
до старт-кодона

a)

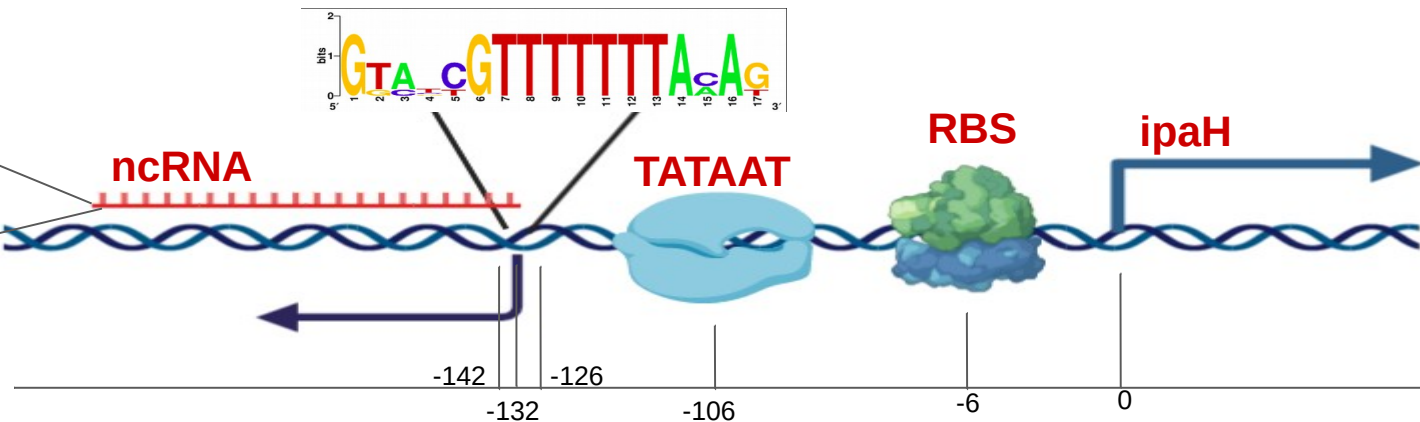


6)



B)

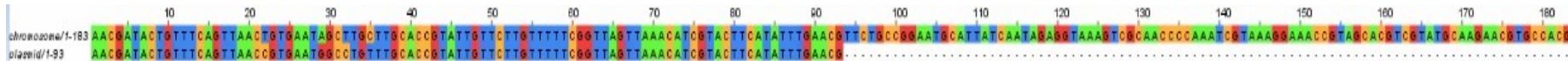
Некодирующая РНК а)  
хромосомная б)  
плазмидная в)  
выравнивание сиквенсов нкРНК



Сайты транскрипционного регулятора MxiE располагаются как на хромосоме, так и на плазмиде

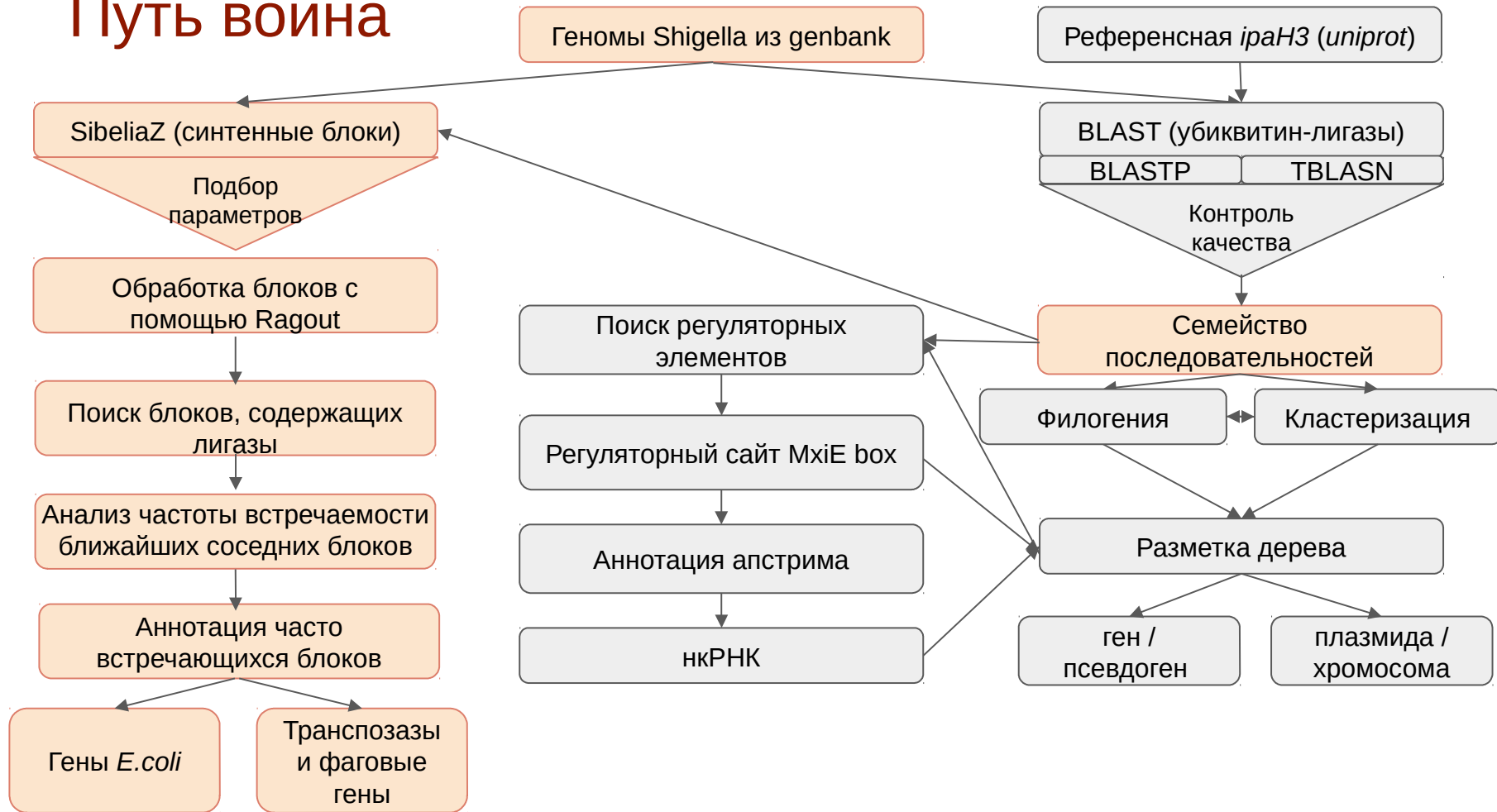
нкРНК бывает в апстримах лигаз и в хромосомах, и в плаزمидах

В геноме может быть несколько убиквитин лигаз, в апстримах которых лежит нкРНК

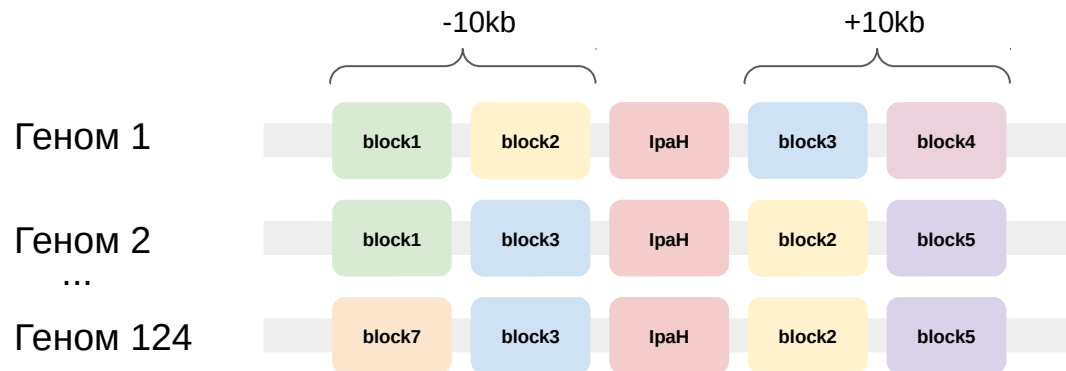




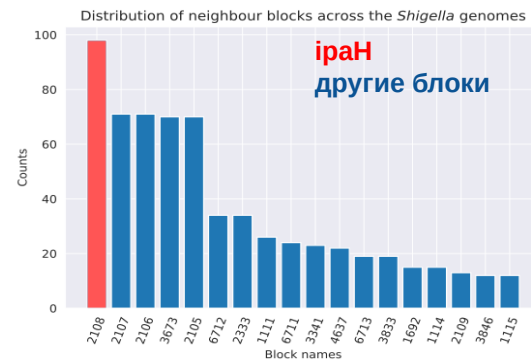
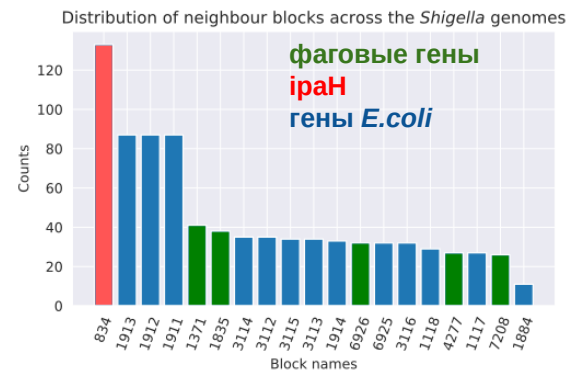
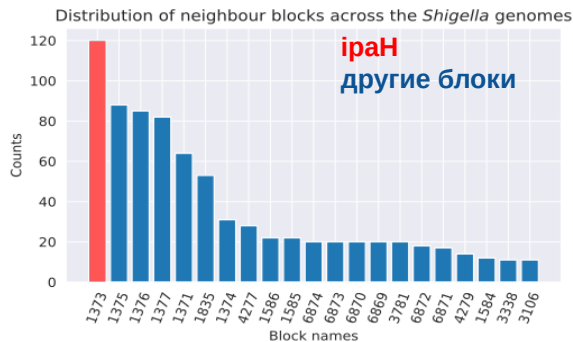
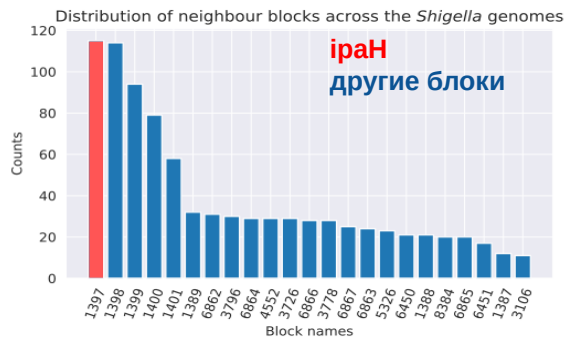
# Путь воина



# Для хромосомных лигаз выявлены специфичные локусы встройки геномных островков.



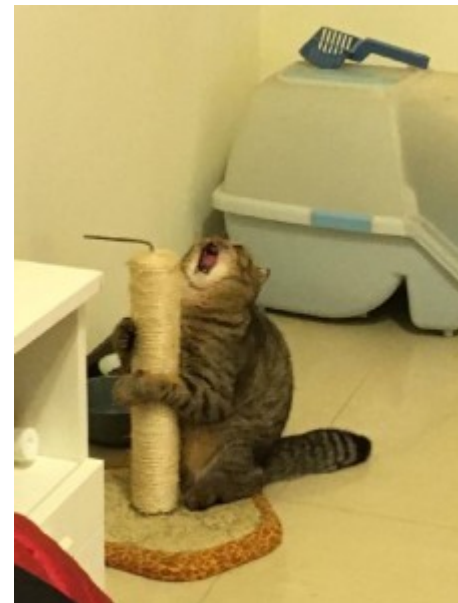
Считаем частоту: 2 2 3 2 1 1 2





# Выводы

- I. Хромосомные и плазмидные лигазы разные, мы не выявили достоверных случаев переноса.
- II. Лигаза всех типов регулируются MxiE, как хромосомные, так и плазмидные
- III. Только в одном кластере (#3) мы не выявили ни одного псевдогена, возможно это свидетельствует о важности этого типа лигаз (*может мы их не нашли?*)
- IV. В апстримах двух типов хромосомных лигаз мы нашли нкРНК, перекрывающую собой сайт транскрипционного фактора. В апстриме одного из плазмидных типов мы также нашли нкРНК, но более короткую (*возможно нкРНК регулирует синтез *iraH*?*)
- V. В окружении лигаз мы нашли много фаговых генов, но их сильное разнообразие не позволяет однозначно реконструировать геномный островок.
- VI. Рядом с лигазами одного типа лежат одинаковые гены домашнего хозяйства *E.coli*, что свидетельствует о специфичности локусов встройки геномных островков.



to be continued...