

## Play to Cure (10 баллов)



В последнее время особую популярность приобрели добровольные вычисления (volunteer computing) – распределённые расчеты с использованием ресурсов, добровольно предоставленных частными пользователями сети Интернет. Подобные

проекты были запущены и в биохимической сфере: например, [Folding@home](#) (расчет третичной структуры белков) или [DNA@Home](#) (поиск последовательностей в молекулах ДНК, соответствующих различным генам). В этом ряду особое место занимает свободно распространяемая мобильная игра Play to Cure: Genes in Space, разработанная в интересах Cancer Research UK и использующая огромный коллектив игроков для анализа генетических данных, полученных в реальных клинических исследованиях рака молочной железы. В рамках игры, пользователь собирая вымышленную субстанцию Элемент Альфа и двигаясь по межгалактическому пути, полному астероидов, фактически производит анализ паттерна генетического материала. Или более правильно: игрокам в Play to Cure: Genes in Space необходимо уточнить индивидуальные вариации числа копий некоторых генов в хромосомном наборе.

**1.** У Вас есть уникальный шанс в рамках олимпиады реально помочь исследователям из Cancer Research UK. Для это Вам необходимо достичь в игре минимум 25-го уровня, а в качестве ответа предоставить скриншот соответствующего раздела. **(2 балла)**

Одним из изучаемых онкогенов является ген трансмембранного белка-рецептора EGFR (ответствен за развитие порядка 20 видов злокачественных новообразований). Гликопротеин EGFR в виде мономера имеет молекулярную массу порядка 135 кДа, 30% которой приходится на углеводный компонент.

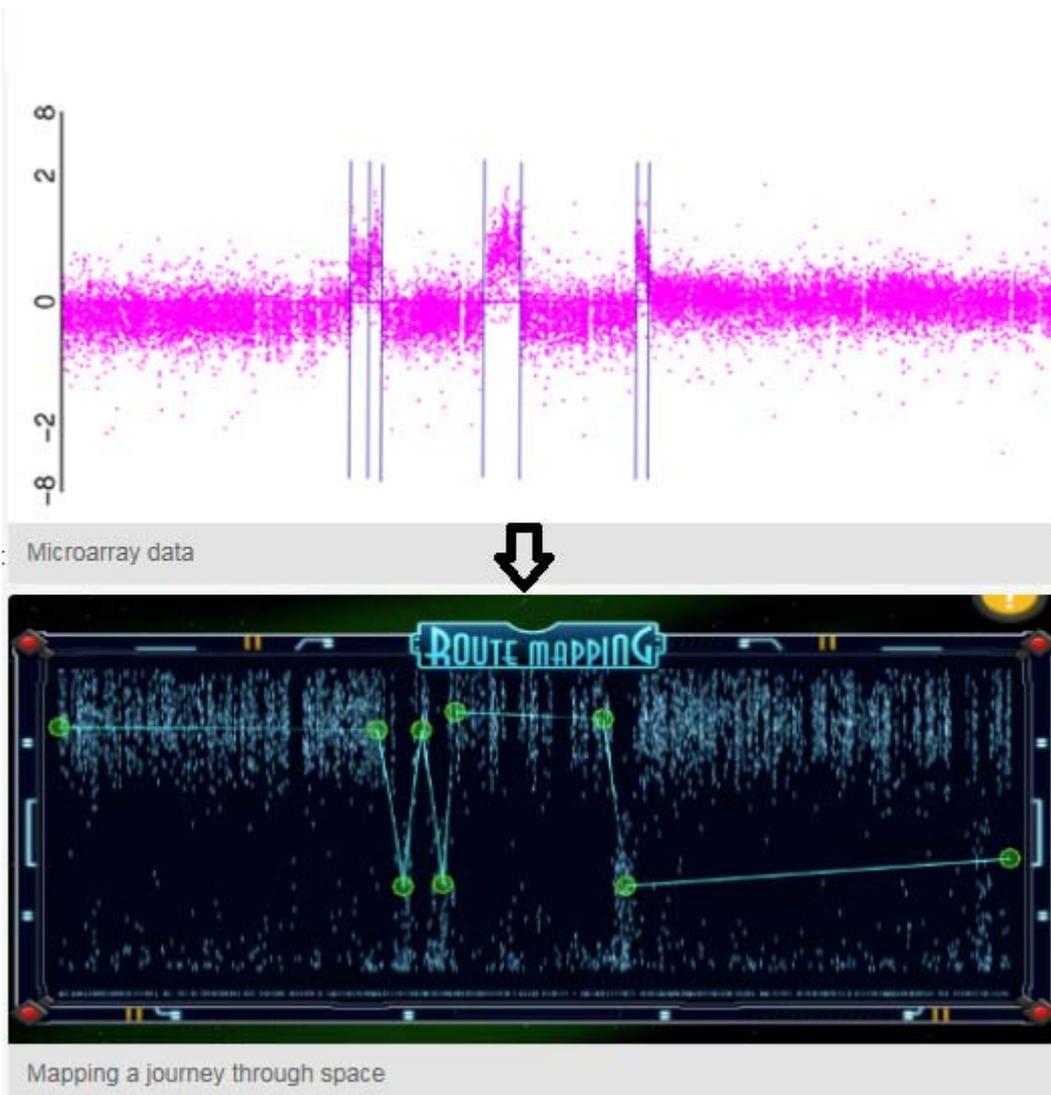
**2.** Оцените суммарную массу (в кДа) 4 копий гена EGFR в хромосоме человека, указав все сделанные допущения. **(4 балла)**

**3.** Оцените линейный размер (в нм) гликопротеина EGFR, исходя из длин отдельных аминокислотных остатков. **(1.5 балла)**

Предположим, что ген EGFR встроен в геном археобактерии, помещенную в питательную среду, единственным источником углерода в которой выступает меченный изотопом углерода  $^{14}\text{C}$  метиламин.

**4.** Оцените массу (в кДа) гена EGFR в ДНК, полученной в ходе однократной репликации исходного генетического материала археобактерии. **(1.5 балла)**

В верхней половине рисунка, представленного ниже, окрашенная розовым линия – это хромосома определенной длины, а пики на графике представляют собой добавочные копии определенно сегмента ДНК (данные получены по перспективной нанотехнологии ДНК-микрочип). Нижняя половина рисунка отображает трансформацию программой научных данных в игровой процесс. При этом для установления точного начала и конца добавочного фрагмента ДНК и требуется человеческий глаз.



5. Изобразите в рамках рассмотренной концепции 7-ю хромосому, несущую 4 копии EGFR. (1 балл)