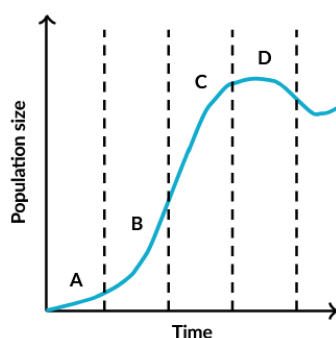


1. Популяция оленей в лесу имеет максимальную скорость размножения 0,40 (r_{max}) в год на одну особь. Размер популяции оленей ограничен ёмкостью среды леса (K), в котором они живут, которая в свою очередь составляет 900 особей. Вычислите скорость роста популяции оленей за год (прирост популяции в особях), если в начальный момент времени популяция состоит из 300 особей (N). Можно ли используя условия задачи определить характер роста популяции (экспоненциальный/логистический)?

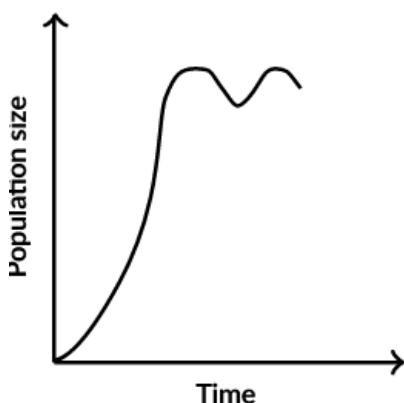
$$\frac{dN}{dt} = r_{max}N \left(\frac{K - N}{K} \right)$$

2. Группа исследователей измеряла размер популяции растений (допустим *Adonis amurensis*) с течением времени. Их результаты представлены на графике ниже.

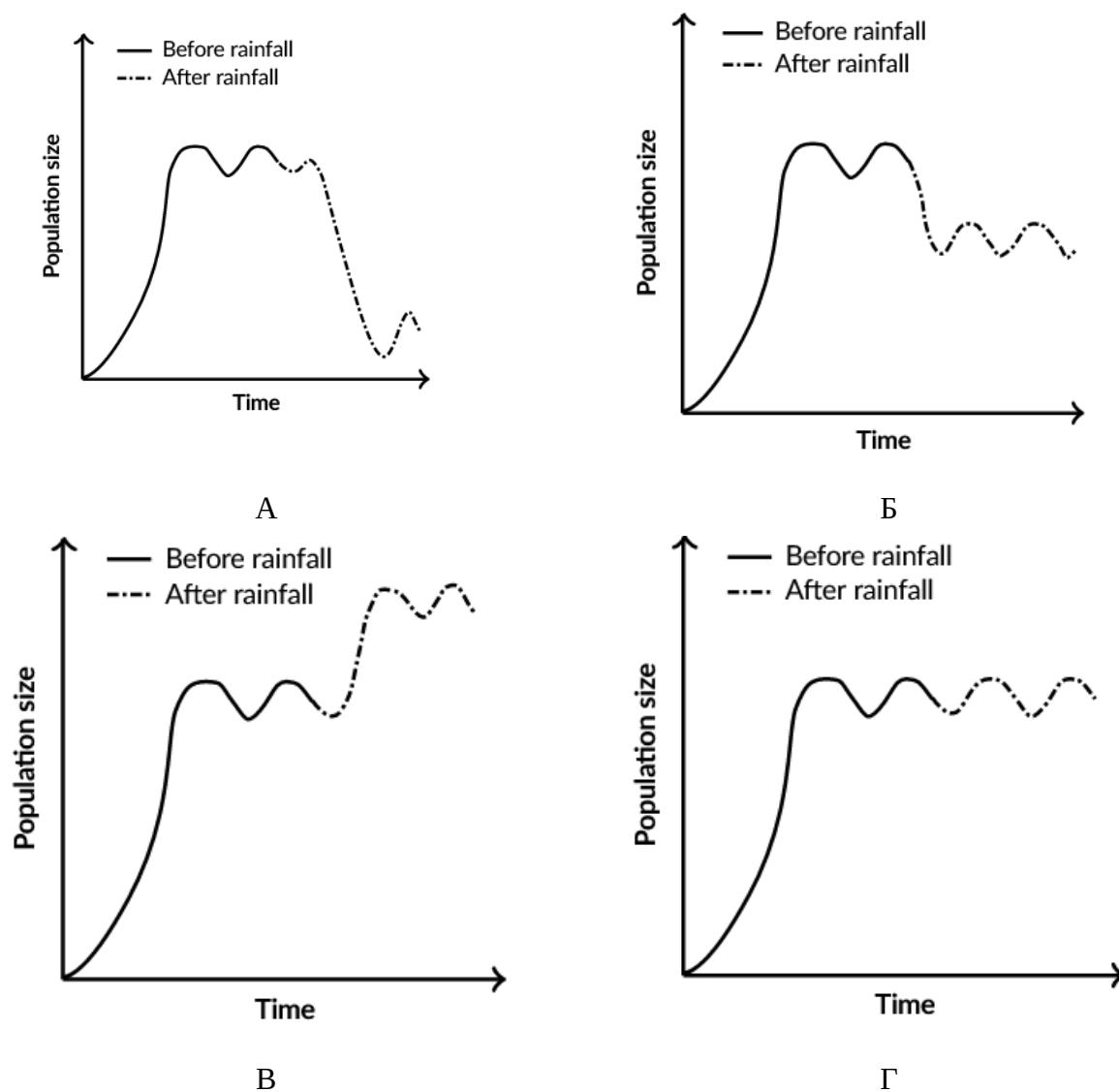


Какие из следующих частей графика лучше всего отражают ситуацию, когда рост популяции растений НЕ был ограничен наличием таких ресурсов, как вода, солнечный свет или минералы?

3. На приведенном ниже графике представлена динамика численности популяции одного из видов птиц с течением времени.



Допустим, что сейчас популяция переживает период проливных дождей, что приводит к увеличению количества съедобных семян в местах обитания птиц. Какой из следующих графиков показывает, как численность популяции птиц может измениться со временем в результате этого изменения окружающей среды?



4. Группа ученых провела долгосрочное исследование динамики популяции морских ежей у побережья Японии. В течение нескольких лет ученые отслеживали численность и развитие морских ежей в этом районе. В течение этого времени они также регистрировали все местные случаи красных приливов – цветения водорослей, которые могут производить токсины, наносящие вред морским обитателям. Ниже приведена часть данных, полученных учеными в этом исследовании.

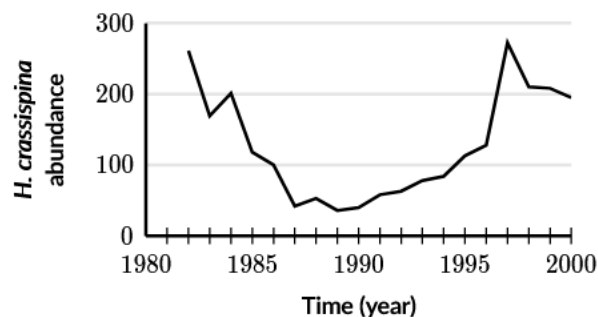


Рисунок 1. Ежегодные показатели численности морского ежа *Heliocidaris crassispina*

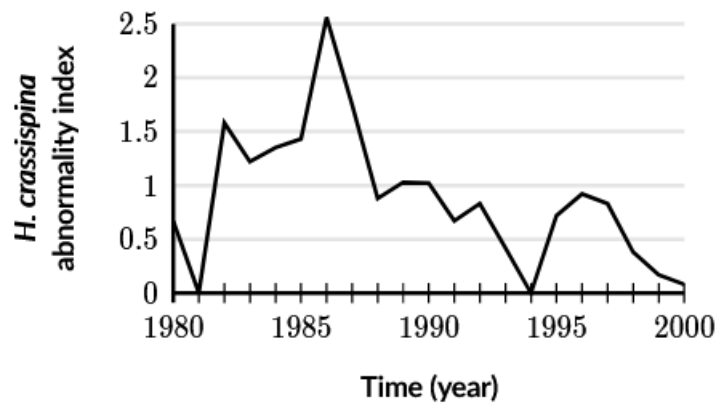


Рисунок 2. Уровни аномалий, наблюдаемые у эмбрионов морского ежа, выращенных в воде, собираемой с места исследования каждый год, представленные с помощью показателя аномальности. Более высокое число индекса аномальности указывает на то, что большая доля эмбрионов развивалась с отклонениями.

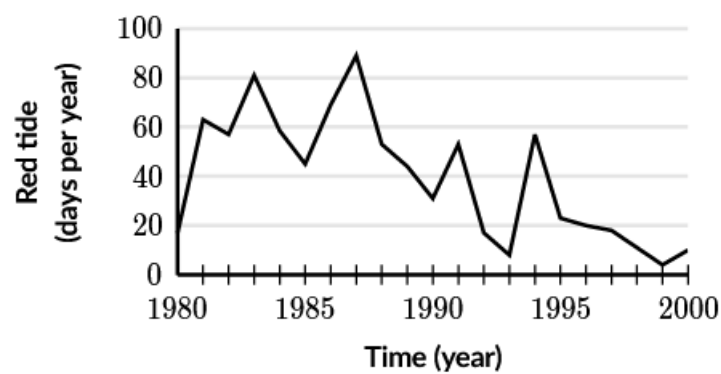


Рисунок 3. Количество дней в году с красными приливами.

Чем исходя из приведённых данных можно объяснить снижение численности морского ежа в период с 1980 по 1990 годы? Зависит ли эффект токсинов, вызванный красными приливами, от плотности популяции ежей?