

Секция «Математика и механика»

Об оптимальных ДНК кодах для неаддитивного стебельного расстояния.

Полянский Никита Андреевич

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: nikitapolyansky@gmail.com

В работе рассматривается ДНК код длины  $n$  с неаддитивным стебельным расстоянием  $d$ . Исследуется задача оценки максимального объема такого кода, т.е. величины  $\widehat{N}(n, d)$ . В частности, придуманы конструкции кодов, близких к оптимальным, при  $d = 2$ .

**Теорема 1.** Если  $2 \leq d \leq n/2$ , тогда максимальный объем ДНК  $(n, d)$ -кодов удовлетворяет следующим неравенствам

$$\begin{aligned} \widehat{N}(n, d) &\leq \frac{4^{n-d+1} - 4^{(n-d+1)/2} + 4^{d-1}}{2} && \text{если } n - d + 1 \text{ четно,} \\ \widehat{N}(n, d) &\leq \frac{4^{n-d+1} + 4^{d-1}}{2} && \text{если } n - d + 1 \text{ нечетно.} \end{aligned}$$

**Теорема 2.** Если  $d = 2$  и  $n = 2m$ ,  $m = 2, 3, 4, \dots$ , тогда максимальный объем ДНК  $(n, 2)$ -кода удовлетворяет неравенству

$$\widehat{N}(n, 2) \geq 2 \cdot 4^{n-2} = \frac{1}{2} \cdot 4^{n-1}, \text{ где } n = 2m, m = 2, 3, 4, \dots$$

т.е. разница в оценках границы снизу и сверху величины  $\widehat{N}(n, D)$  не превосходит 2.

**Теорема 3.** Если  $d = 2$  и  $n \geq 7$  нечетно, тогда максимальный объем ДНК  $(n, 2)$ -кода удовлетворяет неравенству

$$\widehat{N}(n, 2) \geq \frac{n-5}{2(n-1)} \left( 4^{n-1} - 2 \cdot 4^{\frac{n-1}{2}} \right).$$

Если  $d = 2$  и  $n \rightarrow \infty$ , то Теоремы 2-3 показывают, что существует код, объем которого асимптотически совпадает с верхней границей.

Литература

1. Дьячков А.Г., Виленкин П.А., Исмагилов И.К., Сарбаев Р.С., Макула А., Торни Д., Уайт С. О ДНК-кодах // Проблемы передачи информации, 2005, В.41, Т.4, С.57-77.
2. D'yachkov A., Voronina A., Alekseev A., Sharonov D., Volkova Ju., On Linear DNA Codes for Stem Distance // Proc. 12th Int. Workshop Algebraic and Combinatorial Coding Theory, Novosibirsk, Russia, 2010, P.132-137.

Слова благодарности

Автор благодарен за идеи, замечания и предложения своему научному руководителю Дьячкову А.Г.