

## Секция «Математика и механика»

### Порядок мощности плоских схем, реализующих булевы функции.

*Калачев Глеб Вячеславович*

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Механико-математический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: gleb597@yandex.ru*

Плоская схема — это схема из функциональных элементов, уложенная на плоскость так, чтобы каждому входу и выходу соответствовала некоторая сторона клетки, в которой находится элемент. Таким образом, в такой схеме могут использоваться любые функциональные элементы, у которых в сумме не более четырех контактов. Элементы, которые на всех выходах реализуют тождественные функции, назовем коммутационными, остальные — логическими. Оценки для площади таких схем получил Кравцов С.С. [1]. В этой работе исследуется мощность, затрачиваемая на переключение функциональных элементов при переключении входов схемы.

Рассмотрим плоскую схему  $K$ , реализующую булеву функцию. Функцию, реализуемую схемой  $K$  обозначим  $f_K$ . *Мощностью на переключение* с набора  $x$  на набор  $y$  назовем количество выходов, которые меняют свое значение при таком переключении, будем обозначать эту величину  $w_K(x, y)$ .

*Максимальной мощностью* схемы  $K$  назовем величину  $\widehat{W}(K) = \max_{(x,y) \in \{0,1\}^{2n}} w_K(x, y)$ .

*Средней мощностью* схемы  $K$  назовем величину  $W(K) = \frac{1}{2^{2n}} \sum_{(x,y) \in \{0,1\}^{2n}} w_K(x, y)$ .

*Максимальной мощностью функции*  $f$  назовем  $\widehat{W}(f) = \min_{K: f_K=f} \widehat{W}(K)$ .

*Средней мощностью функции*  $f$  назовем  $W(f) = \min_{K: f_K=f} W(K)$ .

Обозначим  $\widehat{W}(n) = \max_{f \in P_2^n} \widehat{W}(f)$  — функция Шеннона для максимальной мощности.

**Теорема 1**  $\widehat{W}(n) \asymp 2^{n/2}$  при  $n \rightarrow \infty$ .

**Теорема 2** Для почти всех булевых функций  $f$  от  $n$  переменных  $W(f) \asymp 2^{n/2}$  при  $n \rightarrow \infty$ .

## Литература

1. Кравцов С.С. О реализации функций алгебры логики в одном классе схем из функциональных и коммутационных элементов. Проблемы Кибернетики. Вып.19. — М.:Наука, 1967.— С. 285—293.

## Слова благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю, д.ф.-м.н., профессору Э.Э. Гасанову за постановку задачи и научное руководство.