**ОБ ОБНУЛЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВНЕШНЕМ, СИММЕТРИЧЕСКОМ И ТЕНЗОРНЫХ КВАДРАТАХ**

Фарафонов Е.А.

*ЧОУ ОиДО Лаборатория Непрерывного Математического Образования*

*г.Санкт-Петербург Россия*

[farafonov\_1995@inbox.ru](mailto:farafonov_1995@inbox.ru)

Полилинейная алгебра – это теория, которая обобщает линейную алгебру, рассматривая не только линейные отображения между векторными пространствами, но и полилинейные отображения из декартового произведения векторных пространств в векторное пространство. В полилинейной алгебре есть два важных понятия: симметричное и косимметричное отображение. Для их изучения применяют понятия симметрических и внешних степеней, в частности симметричного и внешнего квадрата.

Эти понятия очень важны в различных разделах математики, не только в алгебре. Например, в дифференциальной геометрии дифференциальная форма порядка k на многообразии определяется при помощи понятия внешней степени.

Анри Картан доказал утверждение, в которой описал пары наборов векторов, сумма произведений которых во внешнем квадрате равна нулю при условии, что один из наборов векторов линейно независим. Сейчас это утверждение известно как лемма Картана о внешнем квадрате. Мы обобщили это утверждение, описав произвольные пары наборов векторов, сумма произведений которых равна нулю, без условия о линейной независимости.

Также мы перенесли наши результаты на случай симметрического квадрата и тензорного произведения двух векторных пространств.

Наши результаты могут применяться везде, где возникает полилинейная алгебра.

**Литература:**

1. S. Sternberg, Lectures on Differential Geometry, Chelsea Publ. Comp., New York, N. Y., 1983.
2. R. C. Gunning and H. Rossi, Analytic Functions of Several Complex Variables (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1965).