

## Рецензия на работу

*С.А. Бадмаева, И.К. Шаранхаева*

### «О СУБМАКСИМАЛЬНЫХ УЛЬТРАКЛОНАХ САМОДВОЙСТВЕННЫХ ГИПЕРФУНКЦИЙ РАНГА 2»

Функции, которые определены на конечном множестве и в качестве своих значений возвращают подмножества этого множества, в математике рассматриваются с 30-х годов XX века. Если среди значений, которые возвращает функция, не встречается пустое множество, то такие функции называются гиперфункциями, а в общем случае — мультифункциями (или частичными гиперфункциями). Для того, чтобы в качестве оператора замыкания можно было рассматривать суперпозицию функций, необходимо определиться с операцией над подмножествами. Наиболее распространенными случаями являются объединение и пересечение.

В представленной работе авторы рассматривают суперпозицию, основанную на теоретико-множественной операции пересечения. Классы, содержащие так называемые проекции и замкнутые относительно рассматриваемой суперпозиции, в работе называются ультраклонами. Решетка ультраклонов континуальна, поэтому полное ее описание является сложной задачей. Один из подходов к описанию такой решетки заключается в описании различных ярусов. Как правило, первым шагом при таком подходе является описание всех максимальных и всех минимальных ультраклонов. Для гиперфункций, заданных на двухэлементном множестве, этот шаг уже выполнен. Следующим шагом является описание субмаксимальных ультраклонов.

Авторами сформулирован и доказан критерий полноты в множестве так называемых самодвойственных гиперфункций ранга 2. Ультраклон всех таких гиперфункций обозначается как  $S^-$ . Как следствие доказанной теоремы получено описание всех субмаксимальных ультраклонов самодвойственных гиперфункций. Таковыми оказались ультраклоны  $S$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ . Представленный результат является новым и несомненно будет интересен для специалистов, работающих как с гиперфункциями, так и с мультифункциями.

Доказательство сформулированного утверждения является полным и корректным. Единственное, что может несколько затруднить чтение читателя, не являющегося специалистом по теории гиперфункций, это ответ на вопрос о возможных вариантах при  $h(0, 0, 0) = 0$ .

### Замечания

1. В конце доказательства теоремы пятнадцать раз встречается словосочетание «Тогда... , т. е. эта ситуация сводится к случаю... ». На мой взгляд, необходимо избавиться от таких повторов.

2. Функция  $h$  на странице 149 зависит от трех переменных, поэтому лучше вместо многоточия в 1, 2 и 5 строках сверху просто писать значение второго аргумента.

3. В работе приводится определение функции, сохраняющий предикат. Но предикаты задаются на множестве  $F = \{\{0\}, \{1\}, \{0, 1\}\}$ . Формально на наборах из элементов этого множества функция не определена. Имеет смысл отметить, что рассматриваемая суперпозиция позволяет находить значения на таких наборах. Или можно сослаться на источник, в котором это поясняется. Авторы утверждают, что недостающие определения можно найти в работе [4]. Но в [4] не рассматриваются гиперфункции.

Считаю, что работа С.А. Бадмаева, И.К. Шаранхаева «О СУБМАКСИМАЛЬНЫХ УЛЬТРАКЛОНАХ САМОДВОЙСТВЕННЫХ ГИПЕРФУНКЦИЙ РАНГА 2» может быть опубликована в журнале «Сибирские электронные математические известия» после исправления приведенных замечаний.