

ОТЗЫВ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

студента 4 курса Авдеева Григория Андреевича

Руководитель: к.ф.-м.н., доцент Гугнин Дмитрий Владимирович

Тема: Линзовые пространства, H - и $2H$ -пространства

В данной курсовой работе получен следующий замечательный результат.

Теорема 1. *Любая 5-мерная линза $L_m^5(l_1, l_2, l_3)$ для которой u и t есть простой делитель $p \geq 7$ не допускает структуры $2H$ -пространства.*

Понятие nH -пространства, введенное Д.В.Гугниным в 2011 году, является естественным обобщением классического гомотопического понятия H -пространства. При этом, рассматривается только аксиома единицы (n -значная аксиома единицы), то есть рассматриваются данные понятия в самой широкой общности. По определению, хаусдорфово линейно связное топологическое пространство X называется H -пространством, если существует непрерывное умножение $\mu: X \times X \rightarrow X$ и точка $e \in X$ такие, что выполнено $\mu(x, e) = \mu(e, x) = x$ для всех точек $x \in X$ (для хороших пространств X , например CW-комплексов, эта строгая аксиома единицы равносильна своей гомотопической версии). По определению, хаусдорфово линейно связное топологическое пространство X называется nH -пространством, $n \geq 1$, если существует непрерывное n -значное умножение $\mu: X \times X \rightarrow \text{Sym}^n X = X^n/S_n$ и точка $e \in X$ такие, что выполнено $\mu(x, e) = \mu(e, x) = [x, x, \dots, x]$ для всех точек $x \in X$. Совсем недавно, в 2022 году, Д.В.Гугнин доказал, что любой односвязный конечный CW-комплекс X размерности d является nH -пространством для всех $n \geq d$. Однако далеко не всякое (даже односвязное) пространство является $2H$ -пространством. Препятствием служит так называемая структура n -предалгебры Хопфа на алгебре рациональных или $\text{mod } p, p > n$, когомологий исходного пространства. А именно, для nH -пространства X существует диагональ $\Delta: H^*(X; \mathbb{Z}_p) \rightarrow H^*(X; \mathbb{Z}_p) \otimes H^*(X; \mathbb{Z}_p), p > n$, являющаяся так называемым n -гомоморфизмом (теория В.М.Бухштабера-Э.Г.Риса), и удовлетворяющая следующей n -значной аксиоме единицы: $\Delta(\gamma) = n\gamma \otimes 1 + 1 \otimes n\gamma + \sum_i a_i \otimes b_i$, для любого $\gamma \in H^{*\geq 1}(X; \mathbb{Z}_p)$ и $|a_i|, |b_i| \geq 1$. К недостаткам работы могу лишь отнести небольшое количество опечаток, которые легко устранимы и не влияют на суть изложения. Считаю, что данная курсовая работа Г.А.Авдеева заслуживает не только оценки “отлично”, но также и публикации в одном из высокорейтинговых математических журналов.

Курсовая работа Г.А.Авдеева защищена на оценку “отлично”.

К.ф.-м.н., доцент
27 июня 2024 г.

Д.В.Гугнин