

# ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ КАТЕГОРИЙ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ОБЛАСТЯХ

Зеликин Н.В.

МГУ имени М.В. Ломоносова, Механико-математический факультет,  
Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, 8 495 939 1783, n-zl@math.msu.ru

Теория категорий возникла из необходимости выхода за рамки теоретико-множественных представлений о структурах объектов и их свойств как наиболее важных для изучения и переноса акцента на межобъектные связи, что открывало новые горизонты в развитии математики [1,2]. В ряде прикладных областей, где изучаются процессы, наблюдаемые в природе и обществе, теория категорий (ТК) находит самые эффективные, с точки зрения полноты и адекватности, приложения [3]. В качестве примеров приводятся приложения ТК в экономике, биологии, социологии, физике. Основные представления теории категорий и её терминология применяются в прикладных областях с существенными дополнениями. Прикладные категории, которые удобно именовать предметно-смысловыми областями (ПСО) представляют собой локально-малые категории, объектами которых, по определению, являются конечные множества, и морфизмы межэлементных связей также являются конечными множествами и передают единую природу отношений внутри категории. Кажущееся ограничение на деле никак не снижает ценность категорного подхода. Элементы объектов являются носителями множества своих внутренних характеристик, то есть представляют собой множества с дополнительными структурами, что позволяет систематизировать универсальные категории прикладных областей. Многократная вложенность объектов категорий позволяет рассматривать «естественные» ПСО в процессах их развития, что является существенным расширением сферы их применения. Другим расширением ТК является наличие определённой меры, присущей каждому элементу множества и ПСО в целом. Например, в экономике каждый элемент множества предстаёт как вектор в пространстве соответствующих социально-экономических признаков, с количественной мерой - его показателями. Такое расширенное представление объекта в пространстве его качественных признаков и количественных показателей позволяет характеризовать любой объект экономических, социальных, биологических и физических ПСО. Важным расширением категорных свойств природных объектов является их саморазвитие в цикле естественных трансформаций. Суперпозиция ПСО, раскрывающаяся через декартовы произведения взаимосвязанных категорий, позволяет адекватно представить комплексные объекты, например в экологии, социологии и др. Показательно, что в прикладных приложениях полнее раскрываются смыслы «чистой» теории категории, включая универсальные свойства категорий, топосы, пучки и др., обретая наглядность и смысловую предметность.

## Литература

1. Маклейн С. Категории для работающего математика М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004
2. Awodey S. Category theory. II ed. Oxford University Press, Oxford, 2010
3. Spivak D.I. Category Theory for Scientists. MIT, Boston MA, 2013