

Министерство науки и высшего образования РФ
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Е.Г. Проскурин, Н.В. Халина

ФИЛОСОФСКИЕ И КОГНИТИВНЫЕ ОСНОВАНИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА В ЛИНГВИСТИКЕ

Монография

Барнаул
2025

УДК 165.24:81'1
ББК 87.225

Рецензенты:

Васильев Лев Геннадьевич, доктор филологических наук, профессор, заведующий кафедрой лингвистики и иностранных языков Калужского университета им. К.Э. Циолковского

Шишигин Кирилл Александрович, доктор филологических наук, профессор кафедры иностранных языков № 2, заведующий кафедрой иностранных языков № 2 Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

Проскурин, Е.Г. ФИЛОСОФСКИЕ И КОГНИТИВНЫЕ ОСНОВАНИЯ
ТОПОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ЛИНГВИСТИКЕ : монография / Проскурин
Е.Г., Халина Н.В. ; под. ред. Н.В. Халиной. – Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т, 2025.
– 158 с.

ISBN 978-5-7568-1514-6

В монографии рассматриваются измерения топологического анализа в лингвистике: философское, когнитивное, методологическое. Философское измерение связывается с топологической философией, или философией топологии, актуальность которой как составляющей современного исследования обусловлена математическими значениями, определяющими направления концептуализации рассматриваемых семантических множеств и эмпирических данных в научном дискурсе. Когнитивное измерение очерчивает контуры современной эпистемы, характеризующей эквивалентные коммуникативной среде состояния познающего сознания. Методологическое измерение фиксирует репрезентанты аналитической обработки данных, сочетающие «глубинные структуры» познающего сознания (а), отбираемые для презентации паттерны исследовательского опыта (b) и топологические эквиваленты визуальной манифестации получаемого знания (с).

ISBN 978-5-7568-1514-6

© Е.Г., Проскурин, Н.В., Халина, 2025

Оглавление

Предисловие.....	4
Глава 1. ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ МЕТАФИЛОСОФИЯ. ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ СЕМИОЗИС В ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ.....	13
Глава 2. КОГНИТИВНАЯ ТОПОЛОГИЯ. ТОПОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ СЕМАНТИКИ	36
Глава 3. ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ КОГНИЦИЯ. ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ.....	69
Глава 4. МЕТОДОЛОГИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА. ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКВИВАЛЕНТЫ ВИЗУАЛЬНОЙ МАНИФЕСТАЦИИ ПОЛУЧАЕМОГО ЗНАНИЯ	106
Библиографический список.....	143

Предисловие

В 1935 году в новом журнале зарождающейся ассоциации философии науки была опубликована статья математика Массачусетского технологического института Филиппа Франклина «Что такое топология?»¹. В этой статье Ф. Франклин противопоставил топологию геометрии, ввел качественные понятия топологического многообразия и алгебраических инвариантов, обратил внимание на теоремы о неподвижной точке и проблему четырех цветов в теории графов.

В 1935 году в Математическом институте Московского университета 4-10 сентября прошла 1-я международная топологическая конференция, позволившая составить достаточно полное представление о современном (на момент проведения конференции) состоянии топологии, ее проблемах и методах². Доклады, прочитанные на конференции, П.С. Александров расклассифицировал по группам: 1) общая топология (вопросы аксиоматики, общая теория гомологии в замкнутых множествах и комплексах, дискретные пространства, топологические аппроксимации); 2) топология многообразий и ее приложения; 3) топологическая алгебра (главным образом теория топологических групп) и топологические проблемы функционального анализа; 4) качественные (топологические) методы в теории дифференциальных уравнений; 5) топологическая (в частности, дескриптивная) теория множеств. П.С. Александров отмечал, что многие из докладов наметили новые пути развития для ряда областей топологического исследования: в докладах Александра и Колмогорова заложены основы нового двойственного в себе построения комбинаторной топологии, захватывающего и гомологические инварианты теоретико-множественной топологии; существенно определяющего дальнейшее развитие и логическое построение всей топологии; Гиревич выступил в качестве основателя новой теории гомотопических инвариантов во многих измерениях, открывающей дальнейшие перспективы топологического исследования; Хопф рассказывал о новых путях развития топологии многообразий, Кон-Фоссен впервые в систематической форме изложил интегральную теорию дифференциальных геометрических многообразий, теорию, являющуюся приложением топологии n -мерных многообразий к дифференциальной геометрии. Доклад Нобелинга дал решение одной из центральных проблем топологии n -мерных многообразий — проблемы триангулируемости и тесно связанной с ней проблемы доказательства так называемой основной гипотезы комбинаторной топологии. Стоун предложил к обсуждению новую теорию бикompактных и более общих топологических пространств, опирающуюся на соображения алгебраического характера, решив ряд проблем, поставленных Александровым и Уринсоном свыше десяти лет назад, и перевел теорию топологических пространств, построенную этими авторами, в

¹ Franklin, F. (1935). What is Topology? Philosophy of Science, 2(1), pp. 39–47.

² Aleksandrov P. S. First International topological conference in Moscow, Uspekhi Mat. Nauk, 1936, Issue 1, 260–262 [Электронный ресурс] – URL: <https://www.mathnet.ru/links/7371307272a37d33e82e6ff99db83e9d/rm5952>. (Дата обращения 31.12.2024).

совершенно новую плоскость. Фройденталь представил новое, во многих отношениях неожиданное, развитие теории проекционных спектров Александрова.

Йогеш Море в обзоре начала новых, XXI века и II тысячелетия от Р.Х., в работе «Introduction to Topology and its Applications to Complex Data»³ в качестве ключевых аспектов топологии выделил: 1) инвариантность к деформации; 2) сжатое представление (например, графы или сети); 3) дискретные инварианты (например, числа, группы, кольца и т.д.). В центре рассмотрения автора системы сложных данных и отыскание адекватных комплексности рассматриваемого объекта методов и методик исследования. Топологию Й. Море характеризует в качестве области наук о земле и планетологии, включающей изучение формы поверхности и особенностей Земли и других наблюдаемых астрономических объектов.

Историю топологии Море открывает статья 1736 года Леонарда Эйлера о семи мостах Кенигсберга. Решение задачи «о Кенигсбергском мосту», предполагает нахождение пути, который пересекает каждый мост ровно один раз; по условиям задачи начало и конец этого пути не совпадают. Отыскиваемый путь получил название «путь Эйлера». Поиск пути завершается построением графа. Каждый раз, когда мы входим в вершину и выходим из нее, мы используем два ребра (в основном). Таким образом, для любой вершины, которая не является начальной и конечной точкой по пути Эйлера, мы в конечном итоге используем четное число ребер. Итак, поскольку мы хотим использовать все ребра, все вершины, за исключением, возможно, начальной и конечной точек, должны иметь четную степень.

Теорема (Эйлер, 1736)

- Граф имеет эйлерову траекторию тогда и только тогда, когда не более двух вершин имеют нечетную степень.

- Задача о мостах имеет эйлерову траекторию тогда и только тогда, когда не более чем на двух участках суши имеется нечетное число мостов.

- Так что для Кенигсберга, в частности, такой траектории не существует.

Применение выделенных Море ключевых аспектов топологии применительно к задаче о мостах Кенигсберга приобретает следующий вид:

- 1) неизменность деформации: размер и расположение наземных массивов и мостов не имели значения;

- 2) сжатое представление: графики или сети;

- 3) инвариант (например, число): степень каждой вершины (количество мостов на каждом участке суши).

Любой связный граф, характеризуемый определенным количеством вершин и ребер, кроме того, может быть описан, соответственно, и через переменную *holes (or bounded regions)* («отверстия» и «ограниченные области»). При известном количестве вершин (V) и ребер (E) несложно – по формуле $H = E - V + 1$ – определить количество ограниченных областей (H).

³ More, Yogesh. Introduction to Topology and its Applications to Complex Data // [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sanacory.net/coffee/2015/topology-talk.pdf> (дата обращения 04.02.2025).

Топологический поворот в формировании математического знания является одной из особенностей концептуального моделирования научного дискурса в XX веке, особенностью, относящейся к разряду «самых неожиданных». Топология имеет дело с геометрическими фактами, требующими установления на основе учета непрерывной связи между точками фигуры: исследуются те свойства, которые сохраняются при имеющих место произвольных искажениях некоторой фигуры. В этом отличие топологии от проективной геометрии, исследующей объекты без привлечения измерения и сравнения длин и углов. Топология изучает свойства геометрических объектов, сохраняющиеся при непрерывных преобразованиях, характеризующихся тем, что находящиеся близко друг к другу до преобразования точки остаются такими же и после преобразования²⁰. Понятия *окрестность*, *непрерывность*, *предел* являются фундаментальными в топологии, характеризующими существующие в математическом анализе определенные структуры. Связь топологии с алгеброй, с теорией групп и с теорией функций комплексного переменного привела к возникновению алгебраической топологии и введению понятий *категория*, *функтор*, *топос*.

Топологические идеи в первой половине XX века были внедрены в аналитическую философию, хотя их роль в формировании структур философского дискурса гораздо меньше, по сравнению с влиянием логики. Томас Морманн²¹ написал, что философское пренебрежение топологией было предвестником фундаментальных изменений в философии науки, а именно замены геометрии и, в более широком смысле, математики как основного вопроса философии науки логикой.

В аналитической философии Самуэль К. Флетчер и Натан Лакей²² выделяют два направления развития топологических концепций, каждое из которых использовало для трактовки топологических постулатов разные концептуальные термины.

Первое направление представлено в ранних работах Рассела и Карнапа и основывается на геометрической концепции топологии: топология понимается в качестве абстракции от геометрии реального пространства. Это направление Т.

¹⁷ Топологические пространства образуют один из трех типов фундаментальных структур математики, наряду с алгебраическими и порядковыми структурами. Подход, разрабатываемый группой французских математиков, объединенных именем Никола Бурбаки и представленный в методологической статье «Архитектура математики» (1948).

¹⁸ Термин Хаусдорфа.

¹⁹ Понятие метрики аксиоматизирует понятие расстояния между точками обычного трехмерного пространства.

²⁰ Речь идет в данном случае о понятии «окрестности».

²¹ Mormann, T. Topology as an Issue for History of Philosophy of Science, In New Challenges to Philosophy of Science Volume 4 of the series The Philosophy of Science in a European Perspective, pp. 423–434, 2013. p. 425.

²² Fletcher, Samuel C. and Lackey, Nathan. The Introduction of Topology into Analytic Philosophy: Two Movements and a Coda // [Электронный ресурс] – URL: <https://philsci-archives.pitt.edu/20495/1/ITAPv3-1.pdf>. (Дата обращения 30.01.2025).

Морманн рассматривает как направление, наследующее философские взгляды на геометрию: «топология занимается концептуальным анализом пространственных представлений»²³ и, следовательно, «как общая теория пространства, исследует структуру этих обобщенных пространств»²⁴.

Второе направление основывалось на алгебраической, по существу, концепции логики: топологические структуры сами по себе воспринимались как алгебраические структуры, связанные с алгебраической семантикой, используемой в логике, наиболее известной благодаря теореме Стоуна о представлении²⁵, демонстрирующей математическую двойственность булевой алгебры с алгеброй замкнутых и открытых множеств определенных топологических пространств, известных в настоящее время как пространства Стоуна. Эти идеи развивались в работах Маккинзи и Тарски^{26, 27, 28}, которые среди прочих, развили эту идею, интерпретировав интуиционистскую логику и некоторые модальные логики как логику оператора топологического замыкания.

Ю Янг²⁹ в первом десятилетии XXI в. обосновывает новую версию философии, поименованную философской топологией и вдохновленную идеями Питера Строунсона и Мартина Хайдеггера. Философская топология сосредоточена, прежде всего, на анализе процессов формирования мышления философов через выявление внутренней логики создания и обработки философских идей. В этом плане философская топология – новое направление, задачей которого является развитие идей. В качестве основных задач философской топологии Ю. Янг определяет: 1) анализ внутренних закономерностей развития философии с точки зрения топологии; 2) интерпретация общих направлений западной философии в терминах философской топологии; 3) рассмотрение философской топологии как способа исследования метафизики; 4) правильный подход к соотношению философской топологии и других разделов современной философии, таких как философия языка, логика, наука и этика.

С.А. Азаренко³⁰ топологическую философию раскрывает, прежде всего, через воспроизводство совместности, составляющее основу конструирования мира и связанное с оперированием пространственно-телесными объектами, следовательно,

²³Mormann, T. Topology as an Issue for History of Philosophy of Science, In *New Challenges to Philosophy of Science* Volume 4 of the series *The Philosophy of Science in a European Perspective*, pp. 423–434, 2013, p. 426.

²⁴Mormann, T. Topology as an Issue for History of Philosophy of Science, In *New Challenges to Philosophy of Science* Volume 4 of the series *The Philosophy of Science in a European Perspective*, pp. 423–434, 2013, p. 433.

²⁵Stone M. H. (1936), "The Theory of Representations for Boolean Algebras", in: *Transactions of the American Mathematical Society* 44, pp. 807–816; Stone, M. (1937) *Algebraic Characterizations of Special Boolean Rings*. *Foundations of Mathematics*, 29, 261–267; Johnstone P. *Stone Spaces*, Cambridge: Cambridge University Press. 1982.

²⁶McKinsey, (1941) J. C. C. McKinsey. A solution of the decision problem for the Lewis systems S2 and S4 with an application to topology. *The Journal of Symbolic Logic*, 6:117–134, 1941.

²⁷McKinsey and Tarski, (1946) J. C. C. McKinsey and Alfred Tarski. On closed elements in closure algebras. *Annals of Mathematics*, 47:122–162, 1946.

²⁸McKinsey and Tarski, (1948) J. C. C. McKinsey and Alfred Tarski. Some theorems about the sentential calculi of Lewis and Heyting. *The Journal of Symbolic Logic*, 13:1–15, 1948.

²⁹Jiang, Yi. *Philosophical Topology: A Method or a New Branch in Philosophy?* // *Metaphysics*. Volume 15, 2008. Pp. 59–74. *Proceedings of the XXII World Congress of Philosophy*.

³⁰Азаренко С. А. Топологическое философствование и социальная коммуникация // *Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика*. 2016. Т. 16, вып. 4. С. 412–417. DOI: 10.18500/1819-7671-2016-16-4-412-417.

геометрией. Начало геометрии у греков, как отмечает Э. Гуссерль, совпадает с «началом» intersубъективности (сообщества) и языка (сообщения)³¹, фактически закладывая топологический фундамент рациональности социума. Топологический подход в философии М. Хайдеггера связывается С.А. Азаренко с вопросом «местности бытия», что соотносится с Третьим периодом философского творчества Хайдеггера (с 1947 г.). Этот подход связан с вопросом о «местности бытия», в его рамках рассматривается «топология бытия» и происхождение последнего из «события», где значительную роль играет анализ языка³². Базовой характеристикой человека понимается время как вмещение и взаимопротяжение осуществленного и наступающего в настоящем³³. Бытие и время вещи имеют место, которое, в свою очередь, определяется соотношением бытия и времени между собой. Место существует в качестве впускания и вмещения; Места складывания и вычитания, задающего основу начала коммуникации в бытии, ставя человека в отвечающее положение по отношению к этому Месту – дающему и выступающему в качестве дара.

Морман предполагает, что топологию следует понимать исключительно как развитие геометрии во всех соответствующих отношениях: «с математической точки зрения нет существенной эпистемологической, онтологической или методологической разницы между геометрией и топологией»³⁴. В отличие от логики с ее стремлением описательно моделировать любую лингвистическую деятельность и формализовать нормативные аспекты самой аргументации, топология в ее геометрической концепции касалась только темы физического пространства, в то время как топология в ее алгебраической концепции просто предоставляла другой, но плодотворный способ понимания алгебраической структуры логических систем³⁵.

Современное гуманитарное знание определяется трансфером знания, который предполагает активизацию метонимического мышления, детерминированного топологической чувствительностью и топологической осведомленностью.

³¹ Гуссерль Э. Начало геометрии. М., 1996. 268 с.

³² Азаренко С. А. Топологическое философствование и социальная коммуникация // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2016. Т. 16, вып. 4. С. 412–417. DOI: 10.18500/1819-7671-2016-16-4-412-417. С. 414.

³³ Хайдеггер М. Время и бытие // Хайдеггер М. Время и бытие. Статьи и выступления. М., 1993. С. 391–407. С. 403.

³⁴ Mormann, T. Topology as an Issue for History of Philosophy of Science, In New Challenges to Philosophy of Science Volume 4 of the series The Philosophy of Science in a European Perspective, pp. 423–434, 2013. p. 425.

³⁵ Fletcher, Samuel C. and Lackey, Nathan. The Introduction of Topology into Analytic Philosophy: Two Movements and a Coda // [Электронный ресурс] – URL: <https://philsci-archive.pitt.edu/20495/1/ITAPv3-1.pdf>. (Дата обращения 30.01.2025).