

## СЕМИНАР ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОПОЛОГИИ

**Страница семинара.** Объявления о встречах семинара и видео докладов здесь: <http://www.mathnet.ru/php/conference.phtml?confid=192>.

**Рассылка семинара.** Подписаться, отписаться и обновить адрес можно здесь: <https://groups.google.com/d/forum/geometric-topology-moscow>

**Отчётность для студентов.** Студент/аспирант, сделавший доклад на семинаре, получает оценку в **НОЦ МИАН**. Матфак ВШЭ засчитывает оценки НОЦ.

**Как попасть на семинар.** Семинар встречается в Zoom'е и, когда позволяют обстоятельства, также очно: на матфаке ВШЭ (Москва, ул. Усачёва 6, м. Фрунзенская) или (запасной вариант) в МИАНе (Москва, ул. Губкина 8, м. Академическая). На данный момент (январь 2022) действуют следующие алгоритмы.

- Если у Вас нет пропуска на матфак, скажите охране пароль: “иду на семинар по геометрической топологии” и при необходимости покажите паспорт, а также QR-код (или оригинал сертификата о вакцинации, или отрицательный ПЦР-тест).

- Если у Вас нет пропуска в МИАН, при необходимости скажите охране, что идёте в НОЦ (точнее — на семинар по геометрической топологии) и покажите удостоверение любого университета или научного института (например, студенческий), а если в нём нет фото, то также паспорт.

**Что считается известным.** Значительная часть обсуждаемого на семинаре должна быть доступна первокурсникам, освоившим классическую книгу для школьников *Наглядная топология* В. Г. Болтянского и В. А. Ефремовича (сер. Библиотечка Квант, М.: Наука, 1982; англ. пер.: *Intuitive Combinatorial Topology*, Springer, 2001). Если в докладе встречаются темы, выходящие за рамки этой книги, их можно обсудить с руководителем семинара в перерыве или после доклада.

Для уверенного понимания всех докладов желательно знакомство со стандартными курсами общей и алгебраической топологии, например, в объёме, проходимом на матфаке ВШЭ. Если докладчик использует нечто большее, его можно немедленно остановить и потребовать объяснений.

**Тематика семинара.** На семинаре бывают доклады двух типов.

- Научные доклады — по собственным результатам докладчика (включая работы в процессе написания, но исключая учебные упражнения вычислительного характера). Как правило, это результаты, относящиеся к геометрической топологии, но иногда мы залезаем и в другие области математики.

- Учебные доклады — по чужим работам. Имеется список рекомендуемых тем и источников для учебных докладов:

[https://drive.google.com/file/d/1E0Yg2Xd\\_SZVvg1Ti8oN4hudmUY2-Xw5V/view](https://drive.google.com/file/d/1E0Yg2Xd_SZVvg1Ti8oN4hudmUY2-Xw5V/view).

---

*Date:* 16 января 2022 г.

Можно обсуждать и другие темы, относящиеся к геометрической топологии или, по крайней мере, мотивированные ей. Здесь требуются два пояснения.

1) Топология — это наука о свойствах, инвариантных при гомеоморфизме или его стандартных разновидностях: диффеоморфизме и кусочно линейном гомеоморфизме. В качестве объектов изучения могут выступать пары пространств, отображения и т.п., так что здесь учтены, например, теория узлов и теория особенностей.

Всё остальное — уже не совсем топология (в нашем понимании). В частности, голоморфные отображения, симплектические и лежандровы структуры, римановы метрики, а также гауссовы диаграммы не являются для нас объектами, представляющими самостоятельный интерес. Вот если с их помощью удаётся доказать теорему чистой топологии — это интересно.

2) В геометрической топологии сплошь и рядом используются алгебраические и прочие инварианты из самых разных источников (алгебраическая топология, алгебраическая  $K$ -теория, coarse geometry, комбинаторная теория групп, TQFT, алгебра хордовых диаграмм, representation varieties, симплектическая геометрия, квантовые группы и т.д.) Но нет ничего интересного в том, чтобы придумать ещё одну невероятно сложную конструкцию, приводящую к инварианту каких-либо геометрических объектов (многообразий, узлов и т.п.), а потом до скончания веков считать этот инвариант на компьютере. Интересно, если инвариант позволяет узнать что-то содержательное об исходных объектах — например, даёт их полную классификацию или доказывает, что объекты какого-то типа существуют. Чтобы получить подобные результаты, часто требуется предварительное изучение самого инварианта; но если нет даже приблизительного понимания, как такие результаты могут возникнуть на этом пути — вряд ли эта деятельность имеет отношение к геометрической топологии (как мы её понимаем).

**Специфика семинара.** Это “рабочий” семинар: мы стараемся вникать в доказательства и разбирать примеры, и не стремимся разбираться в утверждениях, доказательства которых нам непонятны. Вопросы слушателей имеют максимальный приоритет: основная цель семинара — в том, чтобы каждый участник (включая докладчика) понимал происходящее. При использовании слайдов скорость потока символов должна оставаться на уровне доклада на доске. Длительность доклада, как правило, не имеет жёсткого ограничения, кроме усталости слушателей и докладчика. В докладе длиннее 2 часов должен быть перерыв. До эпидемии в перерыве или после доклада предлагалось выпить чаю со сладостями, но сейчас эта традиция под вопросом.

**Виртуальный семинар.** Удалённые доклады проходят в формате Zoom + “виртуальная доска” (+ опционально слайды), где под “виртуальной доской” понимается любой метод, позволяющий докладчику писать текст с формулами и рисовать рисунки в реальном времени (а не мышкой). Например:

- лист бумаги + камера смартфона + держатель для смартфона<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Можно сделать из подручных материалов (стопка книг + две линейки и т.п.), но удобнее всего купить штатив для предметной/настольной съёмки с держателем для телефона.

- лист бумаги + документ-камера
- графический планшет с экраном
- обычный графический планшет + опыт работы с ним
- Android- или iOS-планшет<sup>2</sup> + стилус
- компьютер с сенсорным экраном
- обычная доска (небольшая) + камера смартфона + штатив для смартфона

Смартфоны и планшеты подключаются к Zoom'у напрямую или как внешние устройства при запуске Zoom'а на компьютере. При подключении напрямую можно одновременно запустить Zoom на компьютере (с отключенным микрофоном). При подключении напрямую по умолчанию используется фронтальная камера, но можно переключиться на тыловую (в левом верхнем углу экрана Android'а) для увеличения разрешения. Подключаться к компьютеру лучше через USB (для минимизации запаздывания). Zoom, запущенный на компьютере, сам видит айфоны и айпады, но чтобы увидеть андроид-устройства, ему нужен дополнительный софт. Камеру Android-смартфона можно подключить, например, с помощью программы **iVCam** (другие такие приложения можно найти в Google Play поиском по слову **webcam**). Android-планшет можно подключить с помощью **Spacedesk** (другие варианты — **PC remote**, **VirtualTablet**, **Wired xDisplay**, **TwomonUSB**, **Duet Display**).

**Немного истории.** Семинар по геометрической топологии возник в МИАНе в 1956 году, поначалу как филиал семинара П. С. Александрова, и в 1959–73 годах проходил под руководством Л. В. Келдыш. Постоянными участниками семинара стали А. В. Чернавский, А. Б. Сосинский, М. А. Штанько и Е. В. Сандракова. Также в семинаре принимали активное участие М. Ш. Фарбер, С. В. Матвеев, Х. Цишанг, Ван ни Кыонг, В. В. Солодов и В. П. Компаниец. Среди зарубежных топологов, посетивших семинар — R. N. Bing, M. H. A. Newman, E. C. Zeeman, C. P. Rourke, V. J. Sanderson, D. Henderson, O. G. Harrold. Подробнее об этом периоде истории семинара см. статью А. В. Чернавского в **УМН 60:4 (2005), 11–36**.

В 1980 г. семинар возобновил работу под руководством Е. В. Щепина (в первый год — совместно с М. А. Штанько). Постоянными участниками семинара в 80-е годы были А. Н. Дранишников, М. В. Смуров, А. В. Чернавский и М. А. Штанько, также в семинаре часто участвовали С. Матвеев, М. Фарбер, А. Чигогидзе, П. Семёнов, В. Пидстригач, А. Зеркалов, М. Заричный, К. Ситников и Ю. Лисица. В 90-е годы постоянными участниками семинара становятся П. Ахметьев, А. Скопенков, П. Семёнов, Н. Бродский, С. Мелихов и Р. Садыков, также в семинаре часто участвовали К. Салихов, Ю. Турыгин, А. Каринский.

С середины 00-х до середины 10-х семинар встречается попеременно в МИАНе и на мехмате МГУ. В этот период организацией семинара занимался в основном П. Ахметьев; помимо него ядро семинара составляли С. Мелихов, Е. Щепин, А. Чернавский, Е. Кудрявцева, О. Фролкина, М. Скопенков и С. Малыгин. Начиная с 2011

---

<sup>2</sup>iPad Pro поддерживает отторжение ладони (palm rejection) при работе с Zoom'ом. На других планшетах можно писать в перчатке или приподнять верхнюю часть планшета.

года аннотации докладов выкладываются на [mathnet.ru](http://mathnet.ru). С 2017 года до начала эпидемии семинар встречался в основном на матфаке ВШЭ; организацией занимались в основном С. Мелихов и Э. Лайтфут; среди активных участников в этот период — П. Ахметьев, А. Дунайкин, М. Тёмкин, А. Рябичев, А. Горелов, Д. Терёшкин, А. Вахрина, Б. Усов, С. Тарасов, М. Кабрия, Д. Мамаев.

**Контакты.** Руководители семинара — Сергей Мелихов ([melikhov@mi-ras.ru](mailto:melikhov@mi-ras.ru) или [smelikhov@gmail.com](mailto:smelikhov@gmail.com), +7 909 665-4686) и Евгений Витальевич Щепин ([scepin@mi-ras.ru](mailto:scepin@mi-ras.ru)). Звоните в случае проблем с охраной. Предлагайте доклады. Присылайте аннотации (не забывая указать название доклада!).