



ЛАБОРАТОРИЯ ТОПОЛОГИИ И ДИНАМИКИ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

## Воркшоп "Компьютерные методы в маломерной топологии"\*

---

16 – 22 ноября, 2020

\*Воркшоп поддержан грантом Правительства РФ (Договор № 14.У26.31.0025 с Министерством науки и высшего образования).

## Программа воркшопа

### 17 ноября, ZOOM

18:10 Нск (14:10 СПб) **Е.А. Фоминых**, *Вычисление инвариантов и распознавание многообразий малых размерностей с использованием компьютерных программ SnapPy и Recognizer (Лекция 1)*

### 18 ноября, ZOOM

18:10 Нск (14:10 СПб) **Е.А. Фоминых**, *Вычисление инвариантов и распознавание многообразий малых размерностей с использованием компьютерных программ SnapPy и Recognizer (Лекция 2)*

### 19 ноября, ZOOM

18:10 Нск (14:10 СПб) **Е.А. Фоминых**, *Вычисление инвариантов и распознавание многообразий малых размерностей с использованием компьютерных программ SnapPy и Recognizer (Лекция 3)*

### 20 ноября, ZOOM

18:10 Нск (14:10 СПб) **Е.А. Фоминых**, *Вычисление инвариантов и распознавание многообразий малых размерностей с использованием компьютерных программ SnapPy и Recognizer (Лекция 4)*

### 21 ноября, ZOOM

12:00 Нск **Н.Е. Русских**, *Практическое применение машинного обучения в распознавании тривиального узла (Лекция 1)*

13:30 Нск **Н.Е. Русских**, *Практическое применение машинного обучения в распознавании тривиального узла (Лекция 2)*

**ВЫЧИСЛЕНИЕ ИНВАРИАНТОВ И РАСПОЗНАВАНИЕ  
МНОГООБРАЗИЙ МАЛЫХ РАЗМЕРНОСТЕЙ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ  
SNAPPY И RECOGNIZER**

Е.А. ФОМИНЫХ

СПбГУ, Санкт-Петербург  
efominykh@gmail.com

Лекция 1

Первая лекция миникурса будет посвящена основным определениям и конструкциям теории 3-многообразий и узлов, которые мы будем использовать в дальнейшем. Также мы познакомимся со способами задания 3-многообразий и узлов и их кодировками для представления в компьютере, подготовим ряд кодировок для следующей лекции.

Лекция 2

Вторая лекция будет посвящена знакомству с компьютерной программой 3-Manifold Recognizer. Мы введем многообразия в программу, изучим возможности программы по выводу базовой информации о многообразии (ориентируемость, первая группа гомологий, инварианты Тураева-Виро) и его распознаванию (установлению гомеоморфности с каноническими многообразиями Зейферта или граф-многообразиями).

Лекция 3

Третья лекция посвящена знакомству с компьютерной программой SnapPy. Мы изучим способы задания многообразий и их кодировки, принимаемые программой, рассмотрим графический способ ввода зацеплений, составим команды, позволяющие получить базовую информацию о многообразии (гиперболический объем, идеальную триангуляцию, формы каспов и т.п.).

Лекция 4

Заключительная лекция будет посвящена написанию небольших программ на языке Python, которые позволяют обрабатывать основные таблицы (списки) многообразий и узлов, встроенные в SnapPy. В частности мы осуществим выборку узлов по следующим параметрам: объем дополнения, число перекрестков, число тетраэдров триангуляции и др.

16–22 ноября, 2020

---

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ  
В РАСПОЗНАВАНИИ ТРИВИАЛЬНОГО УЗЛА**

Н.Е. РУССКИХ

AcademGene LLC и ИСИ СО РАН, Новосибирск  
russkikh.nikolay@gmail.com

Лекция 1

Данная лекция является кратким введением в глубокое обучение, необходимым для формулировки задачи распознавания топологических классов прямоугольных диаграмм узлов. Рассмотрены полносвязные и рекуррентные (так как именно они используются для решения задачи) нейронные сети и их обучение посредством метода стохастического градиентного спуска при использовании метода обратного распространения ошибки. Затронуты фундаментальные проблемы недообучения и переобучения нейросетевых моделей, а также способы улучшить их точность, в частности аугментация данных.

Лекция 2

Данная лекция рассматривает применение глубокого обучения к задаче распознавания классов прямоугольных диаграмм узлов. Предложены методы генерации обучающих данных для нейросетевой модели в контексте данной задачи, показано, как применяются сети долгой-краткосрочной памяти (LSTM) применяются для ее решения. Рассмотрено, как точность предсказаний модели зависит от размера диаграммы и числа движений, совершенных для ее построения. Показано, как увеличить точность модели методом *test-time augmentation* (ТТА)

**Список участников**

Louis Kauffman (University of Illinois at Chicago, НГУ, Новосибирск)	kauffman@uic.edu
Г.А. Абдикаликова (НГУ, Новосибирск)	abdikalikova_g@mail.ru
Н.В. Абросимов (НГУ, Новосибирск)	abrosimov@math.nsc.ru
С.В. Агапов (ИМ СО РАН и НГУ, Новосибирск)	agapov.sergey.v@gmail.com
В.Г. Бардаков (ИМ СО РАН и НГУ, Новосибирск)	bardakov@math.nsc.ru
А.Ю. Веснин (ТГУ, Томск и НГУ, Новосибирск)	vesnin@math.nsc.ru
Вьонг Хыу Бао (НГУ, Новосибирск)	vuonghuubao@live.com
К.С. Готин (НГУ, Новосибирск)	gktin@yandex.ru
А.А. Гундарева (НГУ, Новосибирск)	a.gundareva@g.nsu.ru
В.Н. Давлетшина (НГУ, Новосибирск)	v.davletshina@gmail.com
А.А. Добрынин (ИМ СО РАН, Новосибирск)	dobr@math.nsc.ru
А.А. Егоров (НГУ, Новосибирск)	a.egorov2@g.nsu.ru
М.С. Ерментай (НГУ, Новосибирск)	ermentay.m@gmail.com
Р.И. Жуков (НГУ, Новосибирск)	eifromdc@yandex.ru
М.Э. Иванов (НГУ, Новосибирск)	m.ivanov2@g.nsu.ru
К.Г. Камалутдинов (НГУ, Новосибирск)	kirdan15@mail.ru
С.Е. Константинов (НГУ, Новосибирск)	kjklko@mail.ru
Ф.Г. Кораблчв (ЧелГУ, Челябинск)	korablev@csu.ru
С.В. Матвеев (ЧелГУ, Челябинск, НГУ, Новосибирск)	svmatveev@gmail.com
Я.К. Май (ЧелГУ, Челябинск)	vinney1989@inbox.ru
Г.С. Маулешова (ИМ СО РАН и НГУ, Новосибирск)	guna_1986@mail.ru
А.Д. Медных (ИМ СО РАН и НГУ, Новосибирск)	smedn@mail.ru
Т.Р. Насыбуллов (ИМ СО РАН и НГУ, Новосибирск)	timur.nasybullov@mail.ru
К.А. Насыбуллова (НГУ, Новосибирск)	kaushan@nsu.ru
Прахджот Сингх (НГУ, Новосибирск)	prabhjot198449@gmail.com
Н.Е. Русских (AcademGene LLC и ИСИ СО РАН, Новосибирск)	russkikh.nikolay@gmail.com
В.В. Таркаев (ЧелГУ, Челябинск)	trk@csu.ru

16–22 ноября, 2020

---

**Компьютерные методы в маломерной топологии**

---

В.Э. Тодиков (НГУ, Новосибирск)

v.todikov@g.nsu.ru

Е.А. Фоминых (СПбГУ, Санкт-Петербург)

efominykh@gmail.com

Б.Б. Чужинов (НГУ, Новосибирск)

nice.chuzhinov@list.ru

В.А. Яхин (НГУ, Новосибирск)

v.yakhin@g.nsu.ru

16–22 ноября, 2020

---