

Факультет
математики
и компьютерных
наук
СПбГУ



Развитие интеллекта: искусственного и естественного

Александр Авдюшенко
Новосибирск, март 2021



1777-1855

$1+2+\dots+100 = ?$

Метод наименьших квадратов

Нормальное распределение

Построение правильного 17-тиугольника циркулем и линейкой

В 24 года предсказал, где искать малую планету *Цереру*,
скрывшуюся за Солнцем



1777-1855

$$1+2+\dots+100 = ?$$

Метод наименьших квадратов

Нормальное распределение

Построение правильного 17-тиугольника циркулем и линейкой

В 24 года предсказал, где искать малую планету *Церера*, скрывшуюся за Солнцем



1903-1987

$$1+3+\dots+99 = ?$$

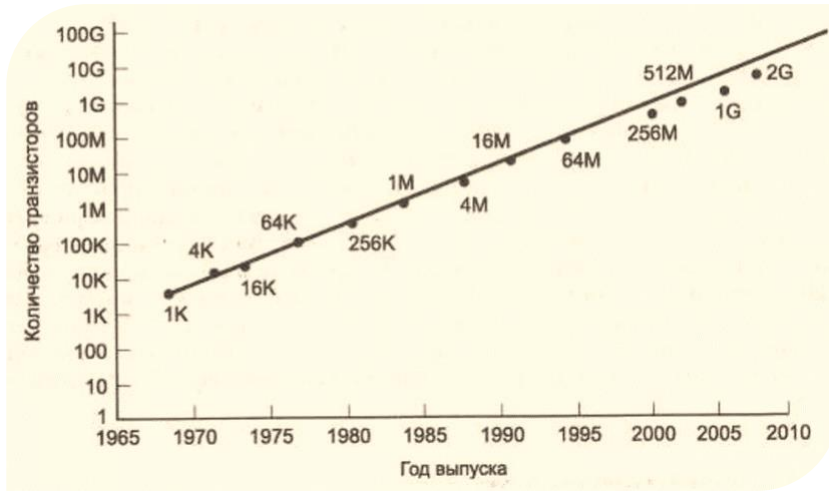
Заложил фундамент современной теории вероятностей

Закон больших чисел (ЗБЧ), закон повторного логарифма

В 19 лет привел пример ряда Фурье, расходящегося в каждой точке

Теорема о представимости многомерных функций (1959)

$$f(\mathbf{x}) = f(x_1, \dots, x_n) = \sum_{q=0}^{2n} \Phi_q \left(\sum_{p=1}^n \phi_{q,p}(x_p) \right)$$



Закон Мура (эмпирическое наблюдение):

число транзисторов растёт на 60% ежегодно (на графике память в байтах)

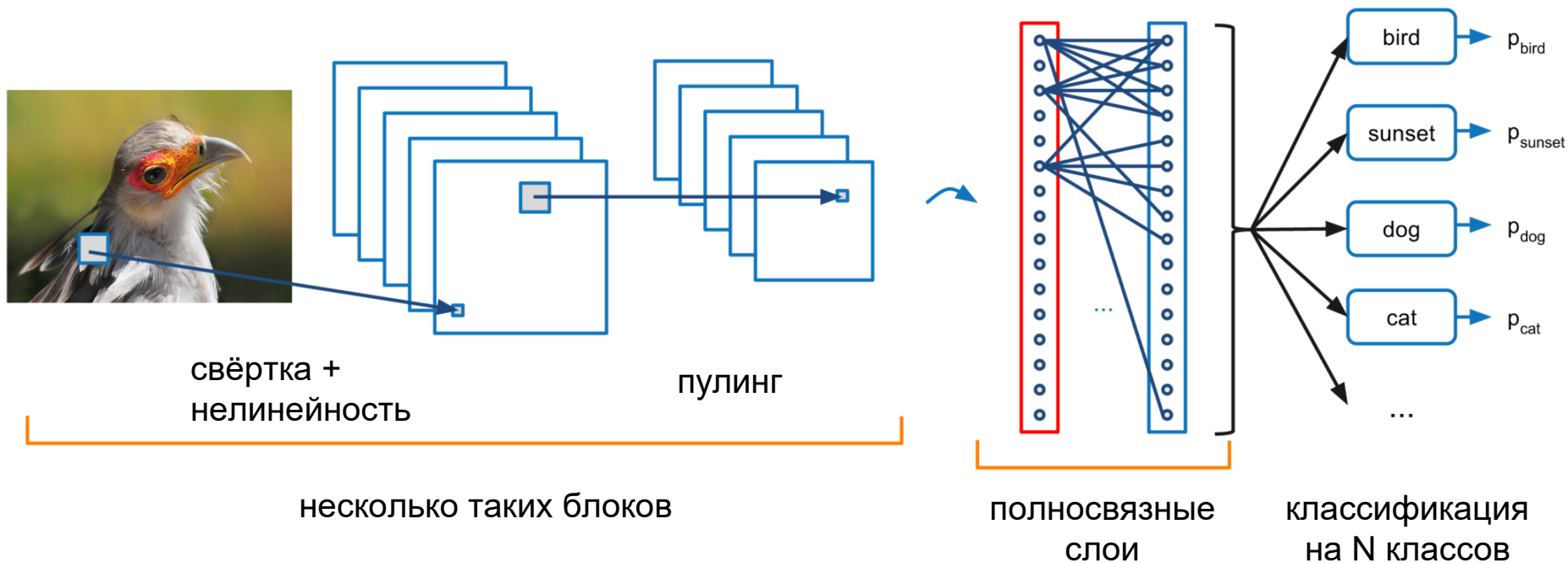


George Cybenko

Теорема Цыбенко, Универсальная теорема аппроксимации (1989)

Искусственная нейронная сеть прямой связи (англ. *feed-forward*; в которых связи не образуют циклов) с одним скрытым слоем может аппроксимировать любую непрерывную функцию многих переменных с любой точностью.

Глубокое обучение покоряет мир!



1997: IBM Deep Blue обыгрывает чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова
— 480 шахматных CPU
— перебор модификацией альфа-бета-отсечений
— две дебютные книги

2004: Соревнование беспилотных автомобилей: DARPA Grand Challenge
— призовой фонд \$1 млн
— в первом заезде победитель проехал 11.8 из 230 км

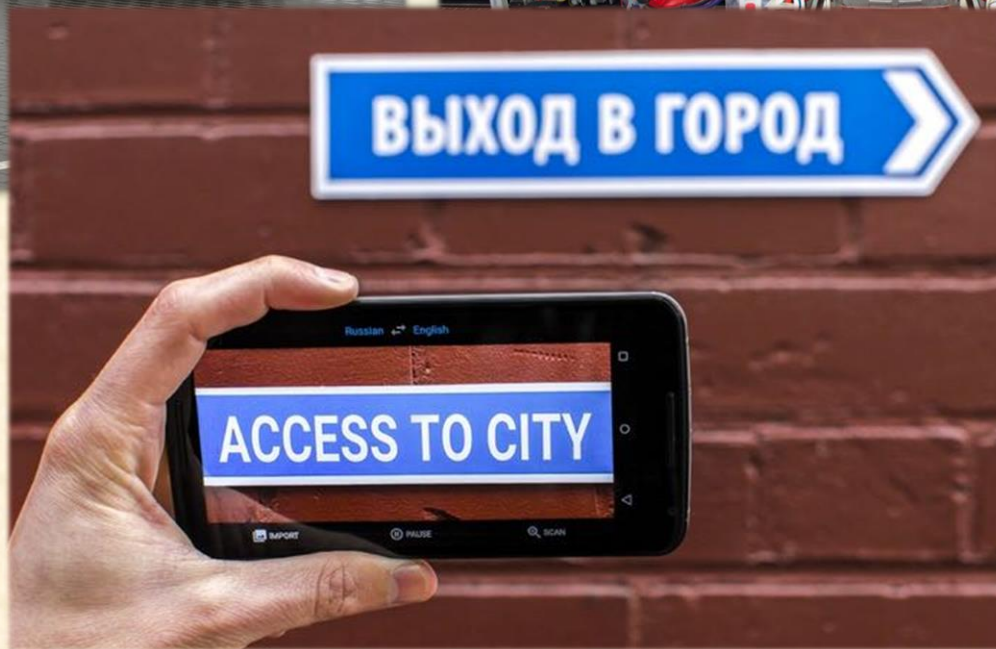
2006: Запуск Google Translate
— сначала статистический машинный перевод
— мобильное приложение появилось в 2010

2011: 40 лет развития DARPA CALO (Cognitive Assistant that Learns and Organizes)
— появление голосового помощника Apple Siri
— IBM Watson победил в телевизионной игре «Jeopardy!» (у нас «Своя игра»)

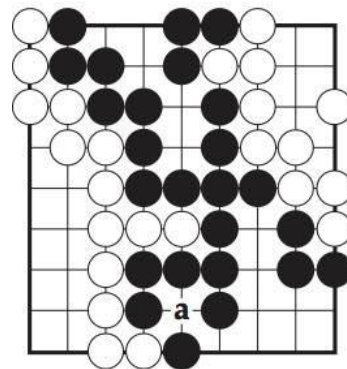
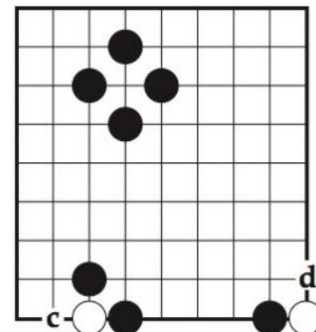
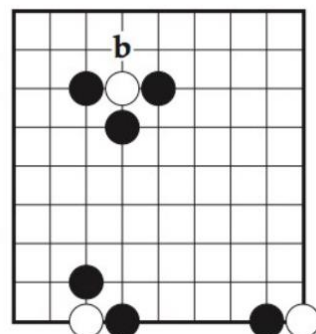
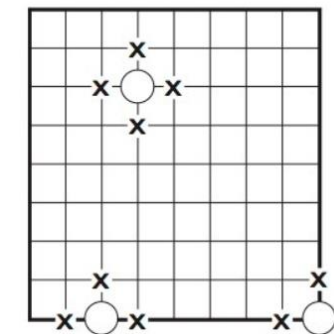
2011-2015: ImageNet: 25% -> 3.5% ошибок против 5% у людей

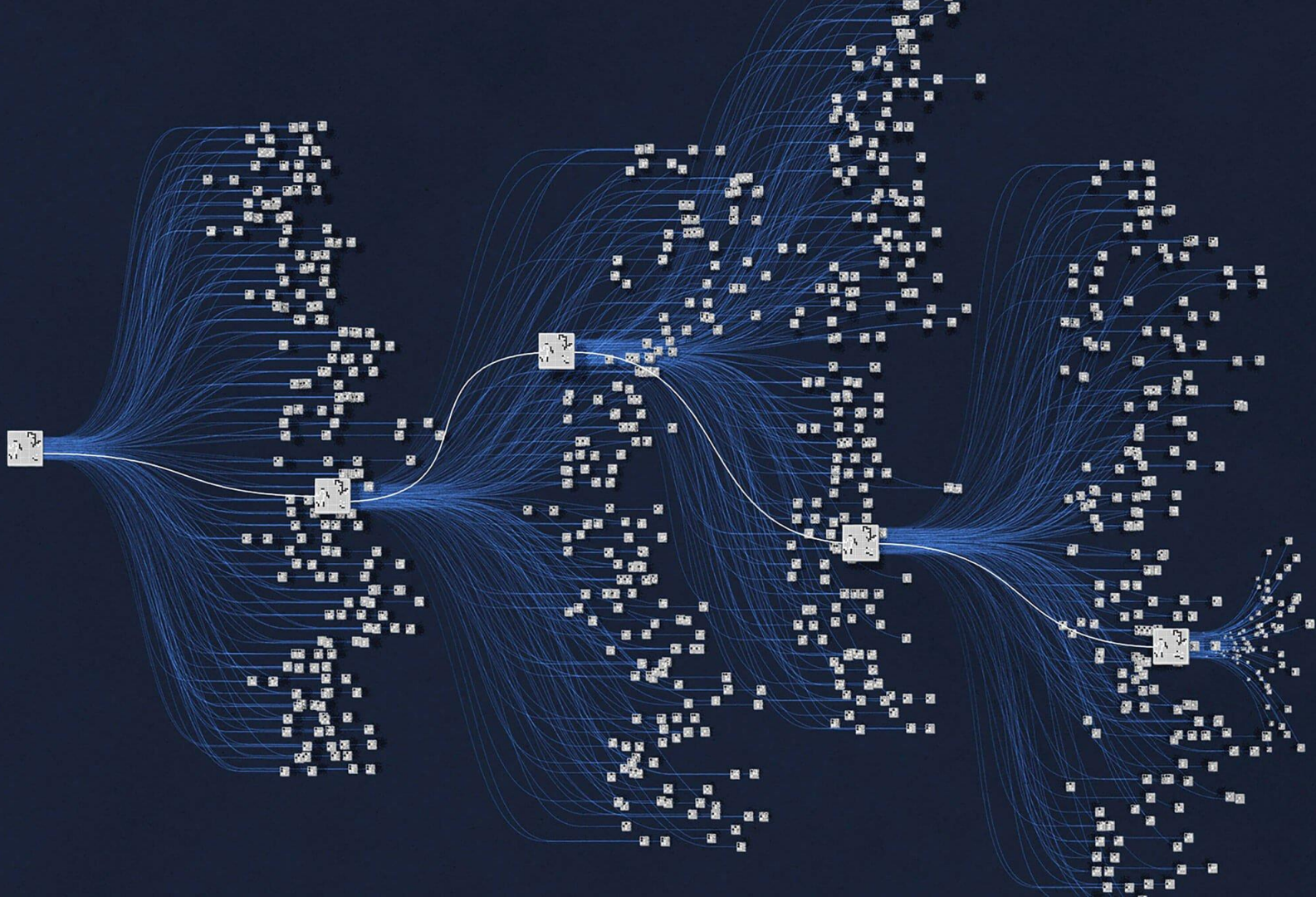
2015: Создание открытой компании OpenAI, Илон Маск и Сэм Альтман, обещают вложить \$1 млрд





Игра в Го





AlphaGo VS Lee Sedol



март 2016

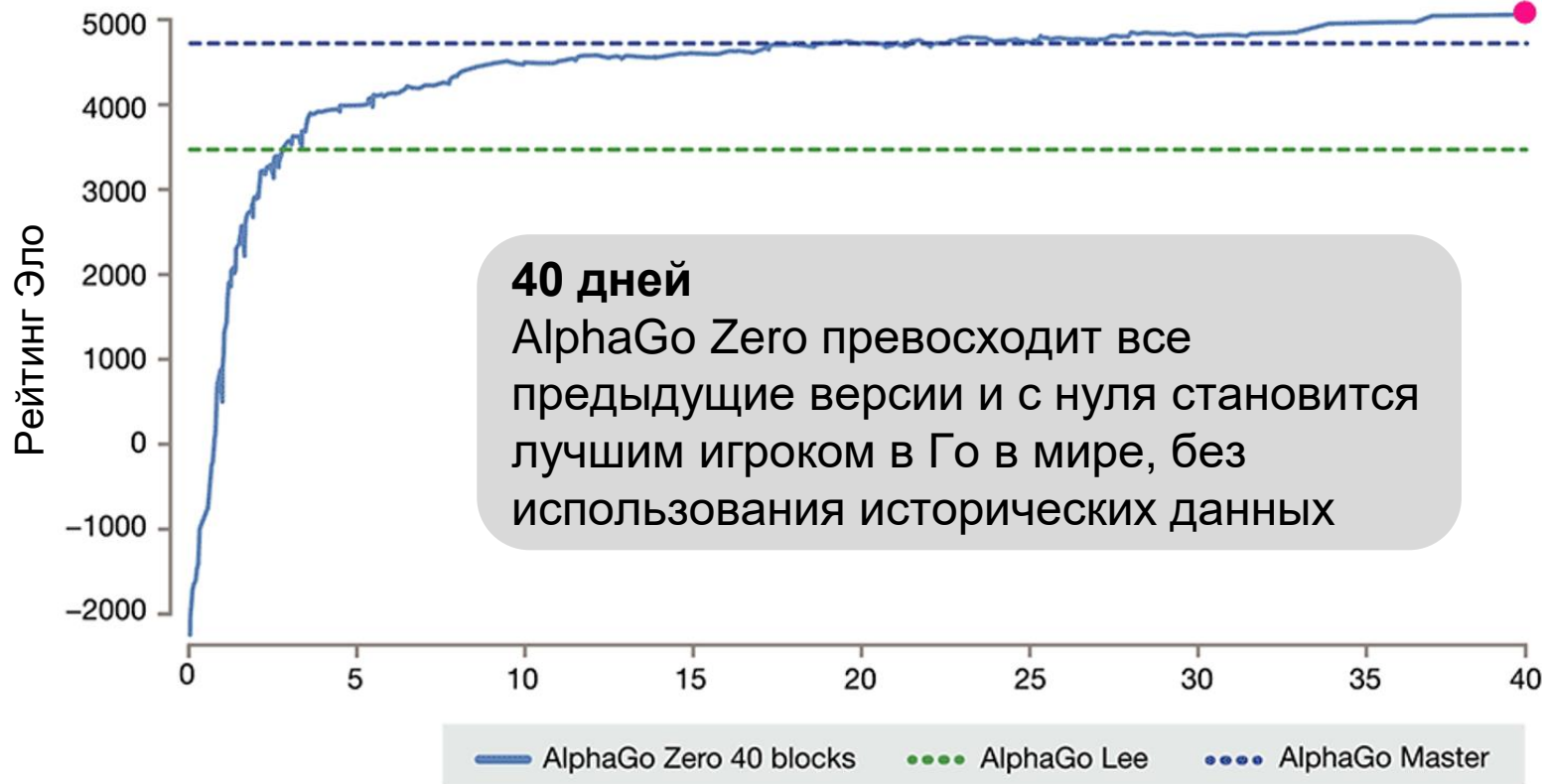
AlphaGo VS Lee Sedol

4 : 1



март 2016

AlphaGo Zero





432 500\$

октябрь 2018



Что же в образовании?

Главная повседневная активность



Учиться в любом месте и когда удобно

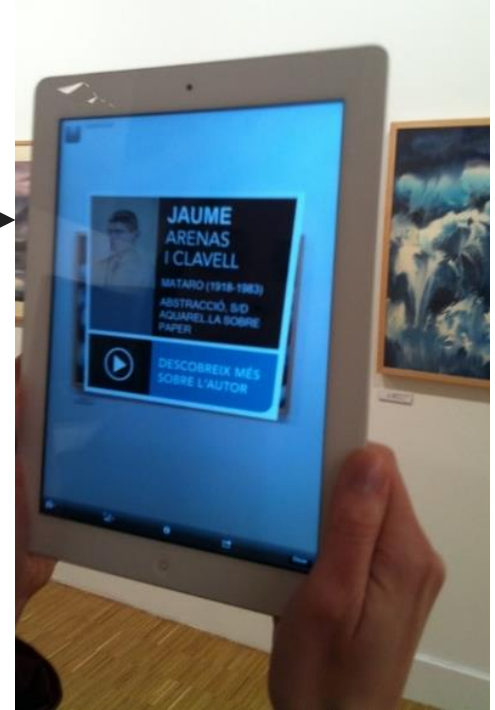


Обучение через проекты



Ускорение оптимизации
формы гидротурбины
метамоделью
машинного обучения

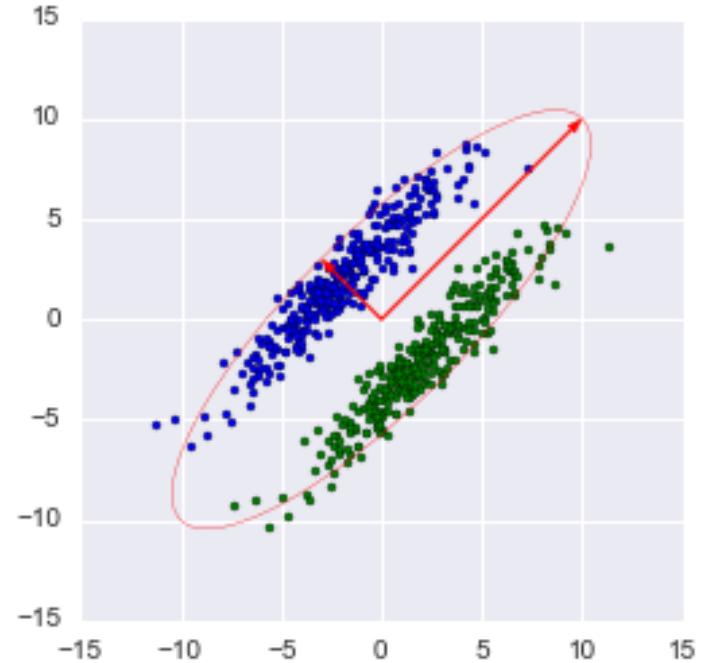
Распознавание
картин в музее



Метод оценки
зерна по фото

Компоненты высшего образования

- Качественные курсы и практики
- Мотивирующая среда — увлеченные преподаватели и сильные студенты вокруг
- Место и комфортные условия





СПбГУ



ВШЭ



МФТИ



ИТМО



МГУ



УрФУ



НГУ



?

Рейтинг поступающих

1. Победители Всероссийской (мат, инф, физ, астр)*
2. Призёры Всероссийской
3. Победители олимпиад, дающих поступление БВИ*
4. Призёры олимпиад БВИ
5. ЕГЭ

Внутри групп упорядочивание по индивидуальным достижениям (ИД):
олимпиады, конкурсы, спорт

* Списки олимпиад зависят от университета

Какие олимпиады дают право БВИ?

Олимпиада		М	НоД	СП
мат.	Мск, СПб, Турнир городов	I–III	I–III	I
мат.	Высшая проба, СПбГУ	I	I	I
инф.	Высшая проба, Всесиб, Мск, Иннополис, Олимп школьников, СПбГУ, От- крытая	I	I	I
инф.	Технокубок			I

Пример 2019 года

Уровень обучения: бакалавриат

Укрупнённая группа направлений: 02.00.00 Компьютерные и информационные науки

Направление: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Образовательная программа: СВ.5152.2019 Математика, алгоритмы и анализ данных

Профиль: нет

Форма обучения: очная

Основа обучения: Госбюджетная

КЦП по конкурсу: 20

в т.ч. квотные места: 2

в т.ч. места, выделенные для целевого приёма: 2

Количество поданных заявлений: 404

ВИ 1: Математика

ВИ 2: Информатика и ИКТ

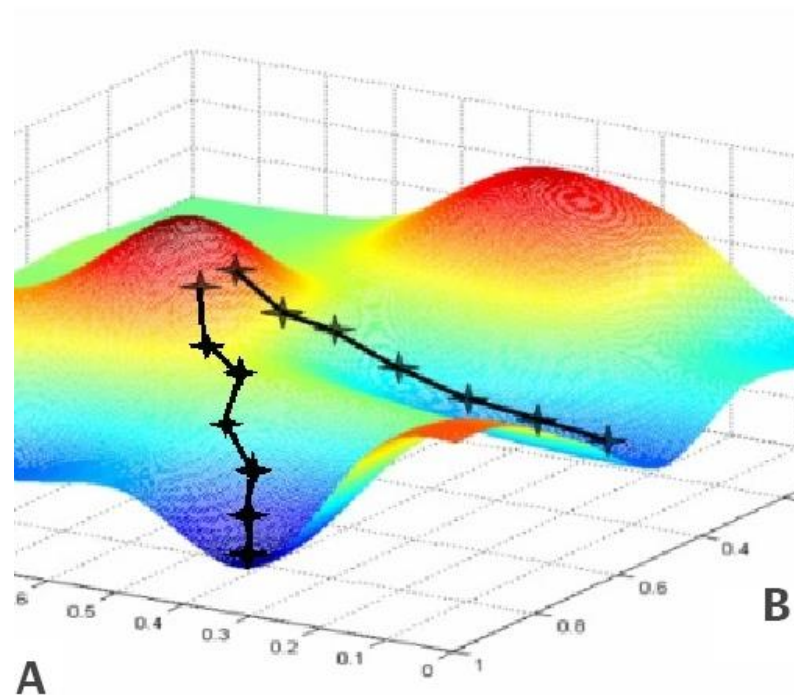
ВИ 3: Русский язык

Время последнего обновления: 16.08.2019 18:04

15	1808477		04.02.2002	б/э	1						4	Да
16	1804798		09.10.2001	б/э	1						4	Да
17	1817051		15.09.1998	б/э	1						4	Да
18	1811808		18.01.2002	б/э	1						4	Да
19	1805012		19.07.2001	б/э	1						3	Да
20	1808759		15.08.2001	б/э	1						3	Да
21	1806922		21.04.2001	в/к	1	286,0	283,00	92.00	97.00	94.00	3	Да
22	1818428		17.02.2001	в/к	2	248,0	248,00	80.00	81.00	87.00	0	Да
23	1807638		22.06.2001	общ.	2	305,0	300,00	100.00	100.00	100.00	5	Нет
24	1815634		29.08.2001	общ.	1	304,0	298,00	100.00 (О)	100.00	98.00	6	Нет

Тройки и пятёрки

- максимум **5** вузов и **3** направления
- обычно **3** предмета ЕГЭ (мат, инф, рус)
- БВИ с ИД = **5** — это прекрасно
- **3** программы на МКН СПбГУ (бюджет):
М (**55**), НоД(**30**) и СП (**30**)



О себе



2003
медаль



2009
магистр



2014
к.ф.-м.н.



2016
ШАД



2015-2018
аналитик



2016-...
куратор



2019-...
доцент СПбГУ

День открытых дверей МКН

15 мая, 15:00 по СПб

Вы узнаете, чем отличаются образовательные программы друг от друга, как поступить на факультет в 2021 году, как мы заботимся о студентах и почему у нас здорово!

<https://vk.com/spbumathcs>

<http://bit.ly/bvi2021>

https://t.me/mathcs_admission



Дополнительное образование

Computer
Science
Center



ШКОЛА АНАЛИЗА ДАННЫХ

coursera



Open Data Science



Интересные и полезные ссылки

- [AlphaZero — новый бог шахмат](#), Сергей Шипов, гроссмейстер
- [Продажа картины от ИИ на аукционе](#), публикация на Медузе
- [High-Resolution Daytime Translation](#), один из авторов Сергей Николенко
- [Факультет математики и компьютерных наук СПбГУ](#)
- Курсы для самообразования <https://artesliberales.spbu.ru/ru>
- [Computer Science Center](#)
- [Школа анализа данных](#)
- <https://codeforces.com/>
- <https://www.kaggle.com/>



?



?



?



?



?



?



?



?