

## Машинное обучение и поиск темной материи: соревнование от ЦЕРНа и Яндекса

МЕНЮ

Новости ИИ  
Поиск

ТЕМЫ

**Внедрение ИИ**Big data  
генетические алгоритмы  
Машинное обучение  
распознавание образов  
Распознавание речи  
Реализация нейронных сетей  
техническое зрение  
Чат-боты**Новости ИИ**городские сумасшедшие  
ИИ в медицине  
интернет вещей  
Искусственные нейронные сети  
искусственный интеллект  
ИТ-гиганты**Робототехника, БПЛА**Беспилотные автомобили  
БПЛА  
робототехника**Трансгуманизм**

Трансгуманизм

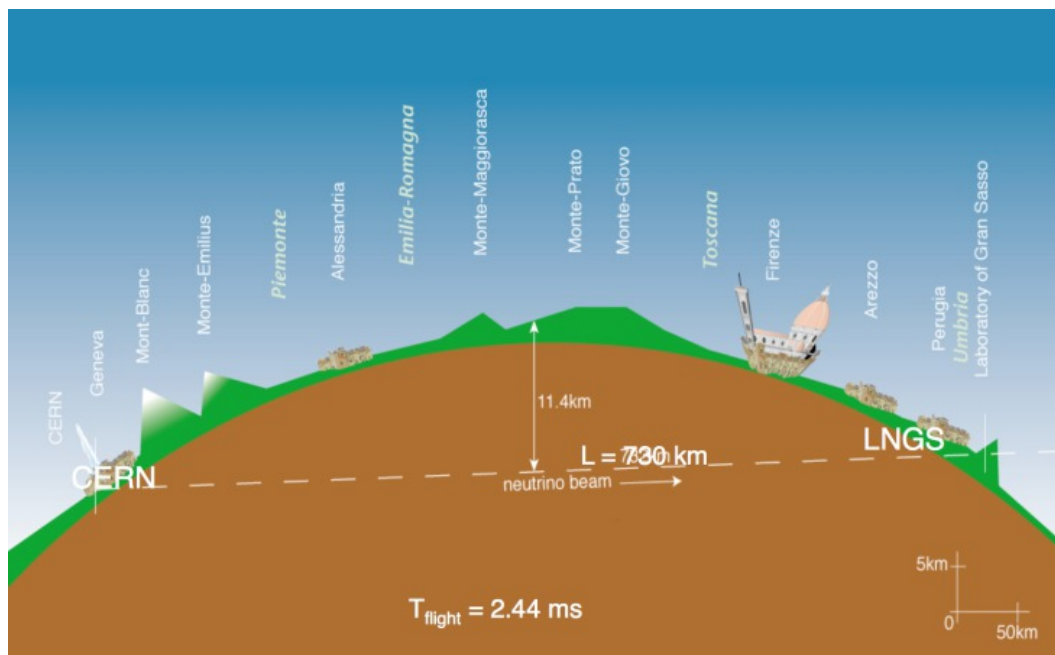
**Лингвистика, реработка текста**Анализ социальных сетей  
Машинный перевод  
Поисковые алгоритмы.  
Ранжирование**Биология, теория эволюции**Головной мозг  
Нейронные сети  
Поведение животных  
Работа памяти  
Теория эволюции**Виртуальная и дополненная реальность**Виртуальная реальность  
дополненная реальность**Железо**квантовые компьютеры  
нейронные процессоры  
облачные вычисления  
суперкомпьютеры**Киберугрозы**кибербезопасность  
Угроза искусственного интеллекта**Научный мир**Методы научного исследования  
наука и образование  
Психология  
Семинары**ИТ индустрия**ИИ проекты  
новости ит  
технология блокчейн**Разработка ПО**

Разработка ПО

**Теория информации**

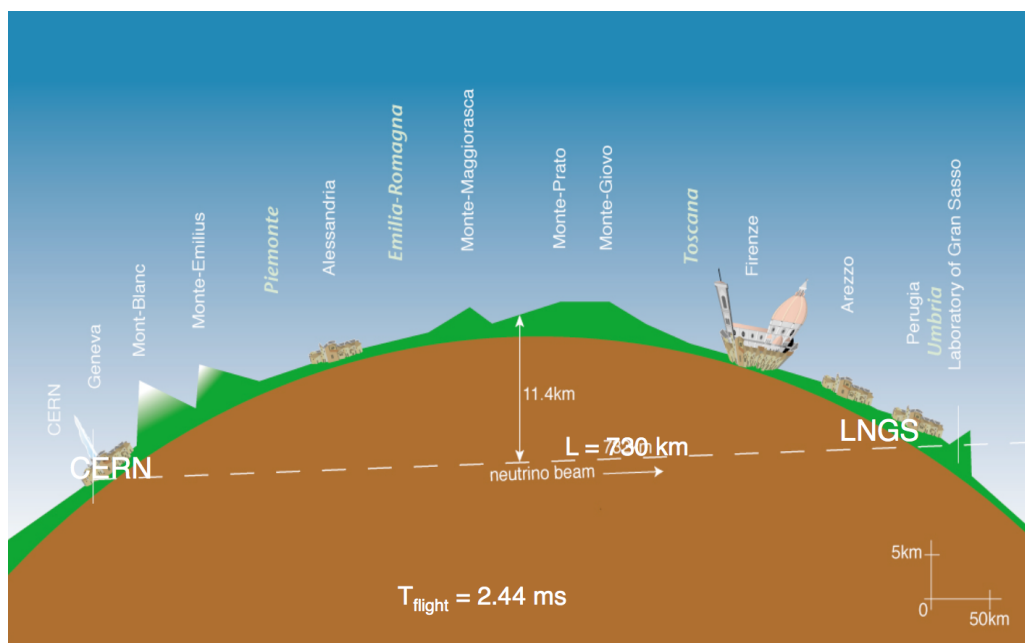
2017-07-17 15:00

ит новости, Семинары



Яндекс уже несколько лет сотрудничает с ЦЕРНом. Он сделал для учёных-физиков поиск по событиям в БАК, предоставил свои вычислительные ресурсы и технологии обработки данных — в том числе Матрикснет и ClickHouse. В 2014 году Яндекс стал ассоциированным членом CERN openlab.

Школа анализа данных Яндекса принимает участие в двух экспериментах ЦЕРНа — SHiP и LHCb. Машинное обучение в наши дни становится «микроскопом» для современных учёных, которым необходимо изучать большие объёмы данных и находить в них различные закономерности. В этом году ШАД совместно с лабораторией Методов анализа больших данных Вышки и Имперским колледжем Лондона организует в Великобритании международную школу, которая посвящена способам применения современных технологий в научных исследованиях.



Эксперимент OPERA — из Швейцарии в Италию (картинка взята с сайта коллаборации OPERA)

Сегодня в рамках школы начинается открытое соревнование, участники которого будут ни много ни мало искать нейтрино. Принять участие в поисках мы приглашаем всех желающих. Им предстоит обрабатывать данные с международного эксперимента OPERA. Для этого будут предоставлены исходные данные — результаты сканирования слоев фотопленок одного «кирпича» эксперимента OPERA. Соревнование состоит из двух этапов. На первом этапе участники будут искать отдельный ливень в «кирпиче», первая вершина которого известна, на втором — несколько ливней, рассредоточенных по объёму «кирпича» без дополнительной информации. Победители смогут рассказать о своих решениях ученым, работающим в ЦЕРНе.

Кластеризация  
Теория хаоса

АРХИВ

Июль 2017  
Июль 2017  
Май 2017  
Апрель 2017  
Март 2017  
Февраль 2017  
Январь 2017  
Декабрь 2016  
Ноябрь 2016  
Октябрь 2016  
Сентябрь 2016  
Август 2016  
Июль 2016  
Июнь 2016  
Май 2016  
Апрель 2016  
Март 2016  
Февраль 2016  
Январь 2016  
0000

RSS

RSS новости  
птичий грипп  
Реновация. Снос пятиэтажек  
в Москве

Новостная лента форума [ailab.ru](http://ailab.ru)

Эксперимент OPERA начинается в ЦЕРНе, откуда пучок нейтрино направляется — сквозь землю! — в лабораторию Гран-Сассо в Италии. По пути он претерпевает некоторые изменения — «осцилляции», которые измеряются в Италии. Для этого в Гран-Сассо построен детектор внушительных размеров (10?20 метров) и весом аж 4000 тонн. Назначение детектора — «ловить» нейтрино.

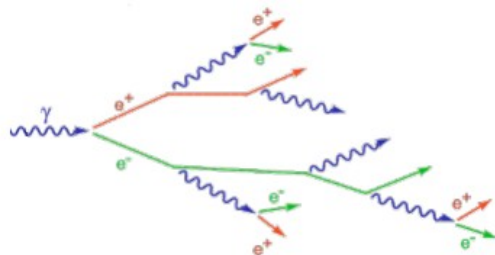
### О поиске нейтрино

Сделать это не так просто, ведь нейтрино практически не взаимодействует с веществом. К примеру, огромное число — миллиарды миллиардов — нейтрино, испущенных Солнцем, за день пролетает сквозь каждого из нас. И мы никак это не ощущаем.

Однако, если пропустить нейтрино через свинцовую пластину, то оно может рассеяться на атомах свинца. В результате рассеяния появляются заряженные частицы, обнаружить которые гораздо проще. К примеру, если за свинцовой пластиной расположить слой фотопленки, то пролетающая заряженная частица оставит в нем след. Этот способ позволяет проследить появление частицы, а также направление ее движения и даже импульс и энергию.

### Об электромагнитных ливнях

Рассеяние нейтрино в эксперименте OPERA порождает заряженную частицу — к примеру, электрон — с большой энергией. Такой электрон может испустить фотон. Фотон, в свою очередь, может распасться на две заряженные частицы — электрон и позитрон (античастица электрона с положительным зарядом). Появившиеся электрон и позитрон могут испустить фотоны, фотоны — распасться на электроны и позитроны и так далее. В результате, один исходный электрон порождает целый поток электронов и позитронов. Такой процесс называется электромагнитным ливнем.



Условное обозначение электромагнитного ливня. Здесь исходный фотон ( $\gamma$ -квант) распадается на электрон  $e^-$  и позитрон  $e^+$  и так далее

Процесс развития ливня является энергозатратным. Когда энергия рожденных частиц становится недостаточной для образования новых частиц, ливень прекращается. Не забываем, что распады происходят «на лету», и что заряженные частицы прочерчивают треки в фотопленках.

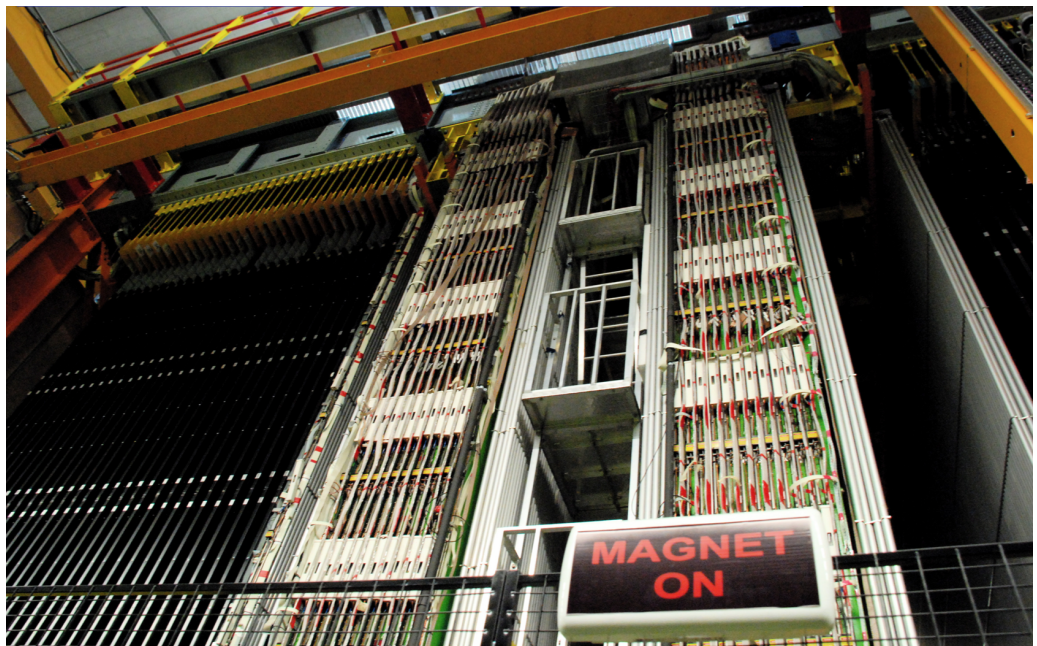
### О соревновании

Итак, задача, стоящая перед участниками соревнования, будет заключаться в поиске электромагнитных ливней. Отметим, что ливни могут производить заряженные частицы, не только рожденные при рассеянии нейтрино, но и любые другие. Главное, чтобы эти частицы обладали большой энергией.

По виду ливня, однако, можно определить, какая частица породила его. Сразу скажем, что найти следы именно нейтрино — большая удача. Поэтому в конкурсе участникам будет предложен симулированный набор треков ливней в качестве сигнального образца.

### Об эксперименте OPERA

Вернемся к эксперименту. Несколько десятков свинцовых пластин, чередующихся со слоями фотопленок, группируются в блоки — «кирпичи». Из таких «кирпичей» составлены стены датчиков высотой 10 метров, которые и представляют собой детектор в эксперименте OPERA.

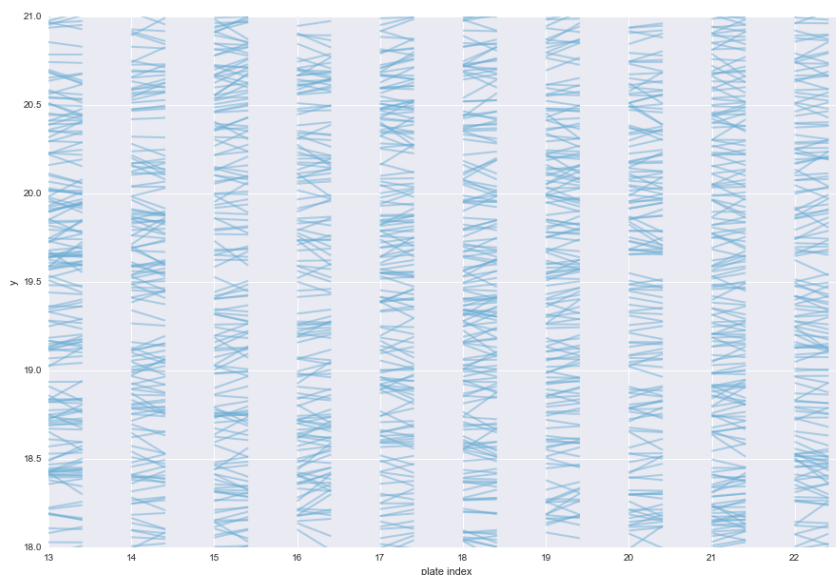


Детектор OPERA. Стены, составленные из «кирпичей», окрашены в черный цвет (картинка взята с сайта коллаборации OPERA)

Когда появляется подозрение, что в «кирпиче» произошло рассеяние нейтрино и, соответственно, родились заряженные частицы, то такой кирпич изымается и направляется на исследование. Специальная система сканирует слои фотопленок и восстанавливает треки (следы), оставленные заряженными частицами.

### О машинном обучении

Вроде бы ничего сложного, но данные, приходящие со сканирующей системы, выглядят так:



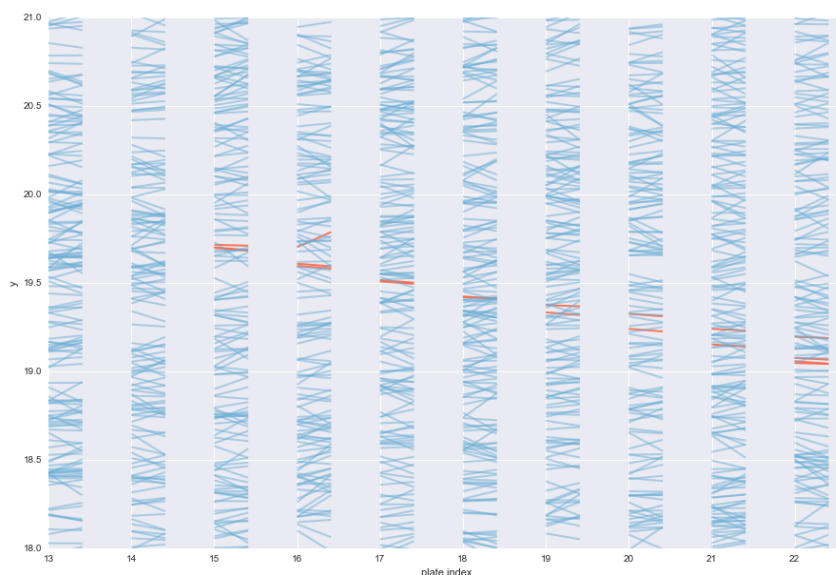
#### Результаты сканирования слоев фотопленок одного из «кирпичей» эксперимента

На этом рисунке показана часть одного «кирпича», а именно слои фотопленок с номерами от 13 до 22 (всего в блоке 57 слоев). Для удобства отображения, расстояния между слоями сокращено («выкинуты» свинцовые пластины).

Отображенные здесь треки — далеко не все. На самом деле их в десять раз больше! Если отобразить все треки, то получится почти сплошной синий фон.

Почему их так много? Дело в том, что присутствует огромное количество «шумовых» треков — тех, которые оставляют, к примеру, заряженные частицы, прилетающие из космоса и не имеющие отношения к эксперименту.

Разобраться в этом хаосе и выделить полезные треки кажется невозможным. На помощь приходят методы машинного обучения. К примеру, после обработки этого «кирпича», может быть получена следующая картина:



#### Результаты обработки данных методами машинного обучения

Красным выделены полезные, сигнальные треки. Видно, что они являются следами частиц, составляющих электромагнитный ливень.

Можно проследить «историю» этого ливня. К примеру, верхняя частица, при переходе из 15-го слоя в 16-ый столкнулась с атомом свинца и поменяла направление движения. При этом был испущен фотон, электрон потерял энергию и, видимо, был поглощен в свинцовой пластине между 16-ым и 17-ым слоями.

### Об эксперименте SHiP

С задачей поиска нескольких ливней в одном «кирпиче» столкнулись [организаторы](#) эксперимента SHiP. Этот амбициозный эксперимент, активно развиваемый в ЦЕРНе, нацелен на поиск частиц, которые никто до сих пор не видел и которые помогут объяснить загадку темной материи.

По одной из гипотез, частицы легкой темной материи могут вести себя аналогично нейтрино. В эксперименте SHiP планируется использовать аналогичный детектор — стену из «кирпичей» — как и в OPERA. В отличие от детектора OPERA «кирпичи» SHiP будут стоять гораздо ближе к источнику нейтрино (десятки метров, а не сотни километров), поэтому количество электромагнитных ливней в них будет гораздо выше. Соответственно, необходимы более чувствительные алгоритмы, способные распознать и обработать несколько десятков ливней в одном кирпиче.

#### **О победителях**

Победители соревнования смогут принять участие во встрече коллаборации SHiP, посвященной проблемам эксперимента. На ней они смогут рассказать о своих решениях ученым, непосредственно работающим над экспериментом.

Источник: [habrahabr.ru](http://habrahabr.ru)

---