



4 JUNE 2015 · (2 min read) in Analytical Notes

Выбор следующего президента как задача Ферми.

Из серии “Бестолковые заметки в ожидании ужина”.

Оксфордский университет знаменит своими каверзными вопросами на интервью при поступлении. Помнится, меня на одном из них профессор, сидевший в теплое время в толстых шерстяных носках без обуви, спросил, сколько процентов мировой воды содержится в одной корове. Естественно, конкретного правильного ответа в голове у него не было, а вопрос был задан для проверки логического мышления на основе ограниченной информации и выбора максимально резонных предположений.

Позднее я узнал, что вопросы подобного типа в науке называются задачами Ферми — носящими своё название в честь одного из отцов атомной бомбы, внёсшего огромный вклад в развитие квантовой теории, ядерной физики и статистической механики, итальянского физика-лауреата Нобелевской премии, Энрико Ферми.

Ферми обладал уникальной способностью проводить хорошие приблизительные расчёты, основываясь на очень малом количестве данных. В связи с этим, тип задач, названных в его честь, разработаны для обучения студентов метрическим соображениям.

Пример от самого Ферми:

Сколько настройщиков фортепиано есть в Чикаго?

– В Чикаго проживает примерно 9'000'000 человек.

– В среднем, в семье проживает 2 человека.

– Примерно в 1 из 20 семейств имеется фортепиано, которое настраивается регулярно.

- Фортепиано, которые настраиваются регулярно, в среднем настраиваются 1 раз в году.
- С учетом времени, потраченного на транспорт, в среднем настройщику требуется 2 часа для настройки одного фортепиано.
- В среднем, каждый настройщик фортепиано работает 8 часов в день, 5 дней в неделю, 50 недель в год.

Соответственно, в среднем в год настраиваются:

$(9'000'000 \text{ человек} / 2 \text{ человека} / \text{семейство}) * (1 \text{ фортепиано} / 20 \text{ семейств}) * (1 \text{ настройка в год}) = 225'000 \text{ фортепиано в Чикаго в год.}$

Также, средний настройщик в Чикаго проводит:

$(50 \text{ недель} / \text{год}) * (5 \text{ дней} / \text{неделя}) * (8 \text{ часов} / \text{день}) / (2 \text{ часа} / \text{настройка фортепиано}) = 1000 \text{ настроек фортепиано в год.}$

Таким образом, примерное количество настройщиков фортепиано в Чикаго составляет:

$225'000 \text{ настроек фортепиано в год} / 1000 \text{ настроек фортепиано одним настройщиком в год} = 225 \text{ человек.}$

Как выясняется, действительное количество настройщиков фортепиано в Чикаго составляет 290 человек — (<http://www.wolframalpha.com/input/?t=crmtb01&f=ob&i=how%20many%20piano%20tuners%20are%20in%20chicago>).

Одним из известных применений техники Ферми является уравнение американского астронома Фрэнка Дрейка для вычисления количества разумных цивилизаций во Вселенной (http://en.m.wikipedia.org/wiki/Drake_equation).

Дрейк подсчитал, что только лишь в одной галактике Млечного Пути должны вероятно существовать 10'000 цивилизаций, способных к коммуникации. Учитывая, что астрономы оценивают, что в Млечном Пути существует около 300 млрд. звёзд, вероятность встретить развитую цивилизацию, способную на межзвёздную коммуникацию на любой отдельно взятой звезде равна 0.000003% или примерно 1 к 33333333.

Предлагаю немного модифицировать уравнение Дрейка для наших расчетов 😊

Определим, что:

$$G = N * a * b * c * d * e * f * L,$$

где:

G – количество подходящих кандидатов в президенты какой-либо страны,

N – население страны,

a – доля мужчин в населении (да, гендерное неравенство),

b – доля титульной нации в населении (да, традиции),

c – доля населения, попадающих в необходимую возрастную группу 40+ (да, издержки конституции),

d – доля населения, имеющее среднее образование (да, здравый смысл в условиях современного мира),

e – доля населения, имеющая лидерские качества (да, старина Дарвин),

f – доля населения, способная финансировать агитационную программу по всей стране (да, суровая капиталистическая реальность),

L – количество лет, в течении которых ведётся поиск кандидата.

Возьмём цифры из случайной симуляции:

$$N=17'458'500, a=0.48, b=0.65, c=0.45, d=1.00, e=0.05, f=0.01, L=10.$$

Итак, считаем $G = 17'458'500 * 0.48 * 0.65 * 0.45 * 1.00 * 0.05 * 0.01 * 10 = 12'255$ человек.

Соответственно, шансы наткнуться на потенциально подходящего кандидата в президенты на улице равны $12'255/17'458'500 = 0.0007\%$ или примерно 1 к 142860.

Ну, в общем, примерно раз в 200 больше, чем шансы обнаружить инопланетную цивилизацию в пределах Млечного Пути. Такие вопросы очевидно нельзя оставлять воле случая 😊