



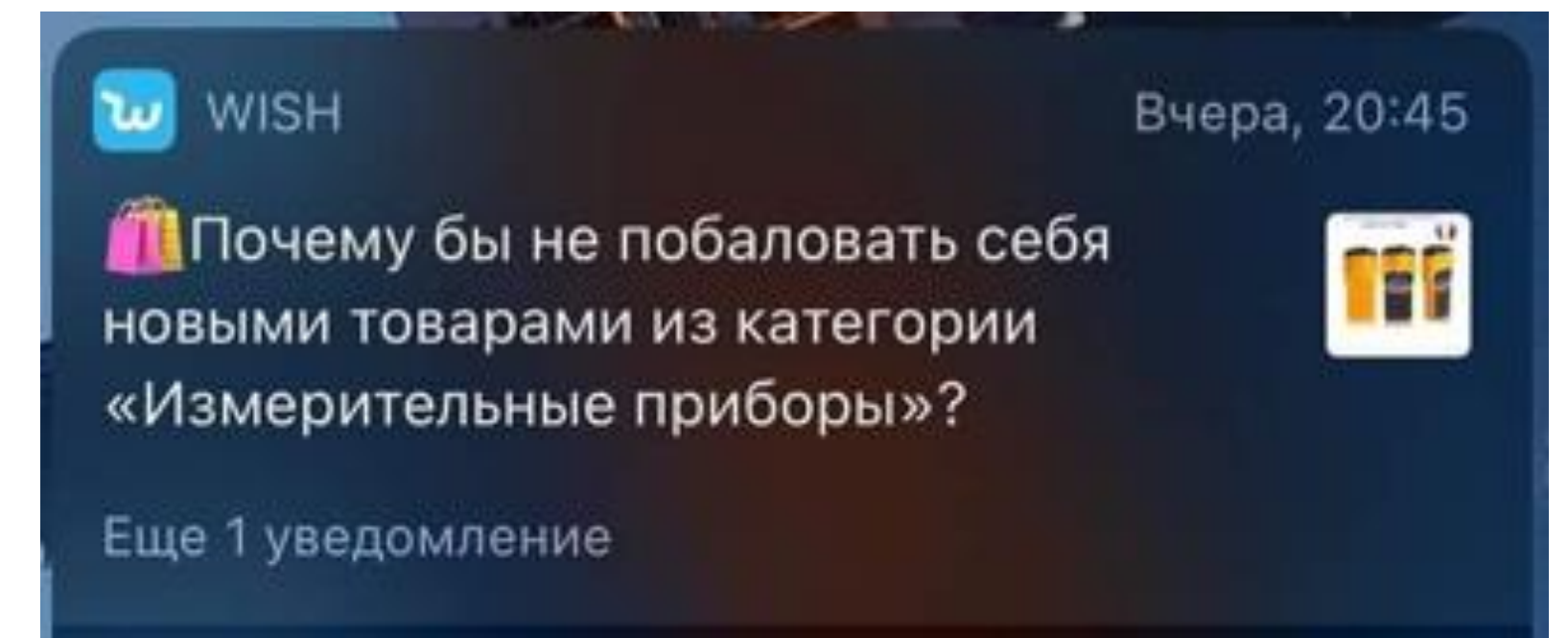
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Data Analysis National Olympiad - DANO

СЛУЧАЙНОСТЬ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

Дмитрий Кислицын
НИУ ВШЭ СПб

Санкт-Петербург, 2021



Дмитрий Шапов
НИУ ВШЭ СПб



ЯВЛЕНИЕ

Теория вероятности и статистика описывают события, наступающие случайно

- **Детерминированное явление:** явление, исход за исходом которого ожидаем
- **Статистическое явление:** событие, исход которого нельзя с точностью предугадать – как бросок игральной кости.



ЯВЛЕНИЕ: ПРИМЕРЫ

Детерминированность того или иного события – производная того, насколько полностью мы учитываем все релевантные параметры

По большей части детерминированные — изменчивость исхода в большей степени описывается изменением параметров хорошо известной системы:

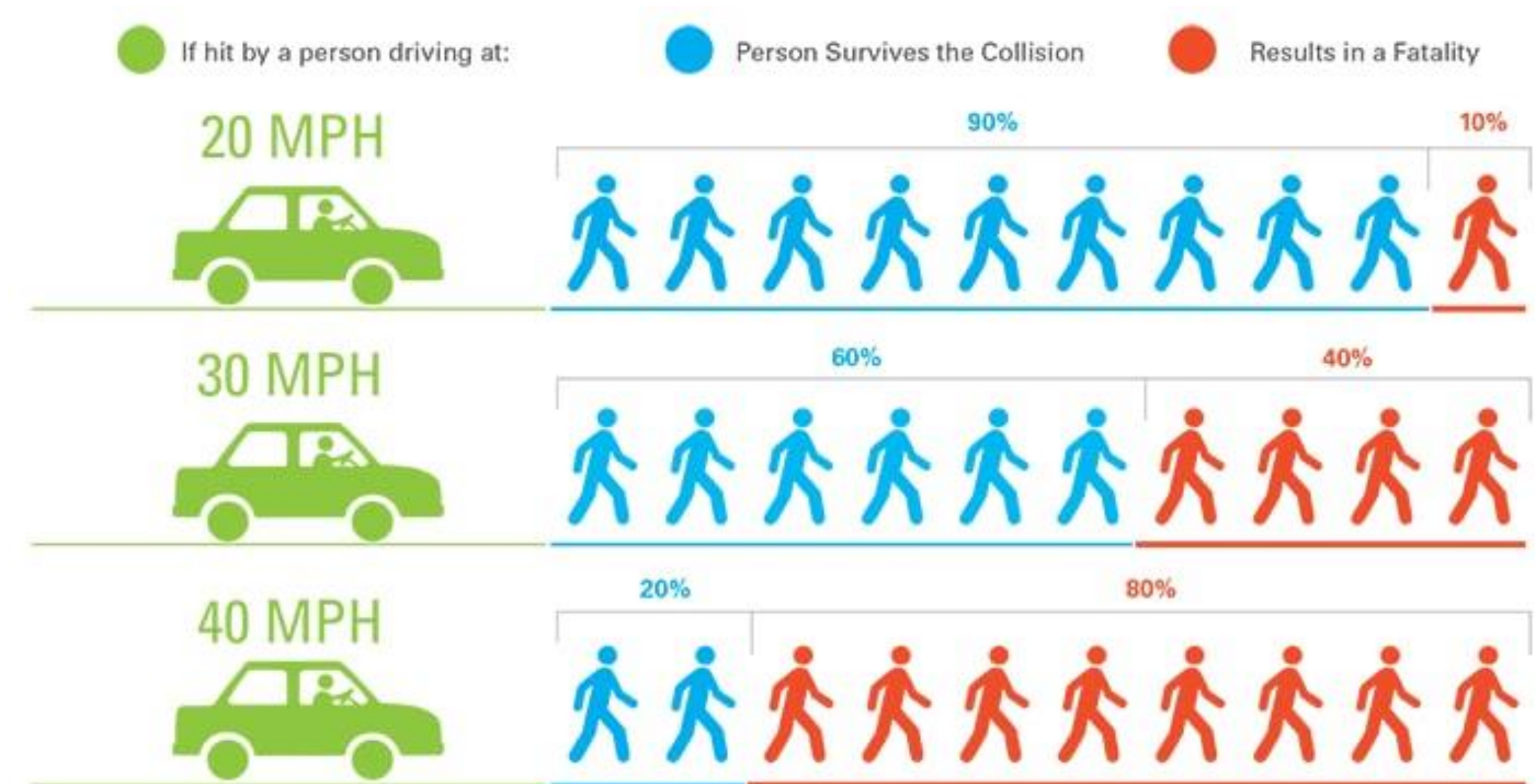
1. Длина тормозного пути автомобиля:
ветер, особенный груз, неопределённость на квантовом уровне
2. Измерение объёма воды:
испарение, колебания водной поверхности, температура и материал ёмкости

ЯВЛЕНИЕ: ПРИМЕРЫ

Детерминированность того или иного события – производная того, насколько полно мы учитываем все релевантные параметры

50 на 50 – изменчивость исхода отчасти не может быть предугадана:

1. Вероятность смерти пешехода в ДТП
2. Измерение высоты волн в водоёме: ветер и наличие разного количества судов в водоёме пагубно влияют на измерения





ЯВЛЕНИЕ: ПРИМЕРЫ

Детерминированность того или иного события – производная того, насколько полностью мы учитываем все релевантные параметры

По большей части случайные события – изменчивость исхода в большей степени описывается случайностью:

1. Сумма очков при двух бросках игральных костей
2. Траектория молекулы в растворе
3. Фондовый рынок



ЯВЛЕНИЕ

Теория вероятности и статистика описывают события, наступающие случайно

- Можно ли воспринимать детерминированное событие случайным?

ИЗМЕРИТЬ НЕИЗМЕРИМОЕ

- Некоторые вещи сложнее измерить, чем стол
- Самое популярное «измерение» такого рода – ВВП стран
- Пара преобразований, и мы можем сравнивать доходы и уровень жизни в совершенно разных странах
- Наличие альтернативного подхода





ЗАКОНОМЕРНОСТЬ И СТАТ. ВЫВОД

Как нам узнать, какая доля москвичей не желают вакцинироваться от COVID-19 и почему?

- **Статистика:** обобщение статистического вывода, полученного на выборке, на генеральную совокупность – доля не желающих вакцинироваться от COVID-19 москвичей
- **Выборка:** меньшая часть генеральной совокупности, обладающая тем же распределением признаков среди её элементов – случайная выборка из 1000 опрошенных москвичей – включённым туда мог оказаться любой москвич с одинаковой вероятностью

Как будем опрашивать?



ЗАКОНОМЕРНОСТЬ И СТАТ. ВЫВОД

- Эталонный способ формирования выборки – простая вероятностная выборка
- Если выборка формируется неслучайно – обобщать оценки будет проблематично

Пример:

Мы хотим узнать, есть ли связь между ростом игрока в баскетбол и успешностью его игры (кстати, это что вообще?).

— Что делать?

— Пойдём посмотрим игру NBA! После – опросим игроков, пока те не разошлись!



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

А. Хорошо, с макроэкономическими показателями разобрались.

Подумайте, как вы могли бы измерить уровень стресса у жителей Санкт-Петербурга?

- Сколько различных способов вам представились реализуемыми?
- Если бы мы получили оценки всеми предложенными способами, то как бы они соотносились?
- Возникли бы какие-нибудь этические проблемы при сборе данных каким-нибудь из способов?



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

В. Как можно было бы попробовать установить *расу* человека, прошедшего опрос, если его об этом забыли спросить?

Как оценить умственные способности человека? Как и что спрашивать?

С. Какие из перечисленных событий ниже вы бы скорее отнесли к детерминированным, а какие к случайным?

- Дождь в Петербурге
- Смерть пешехода в ДТП с автомобилем, двигавшемся на определённой скорости



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

How to Measure Anything: Finding the Value of "Intangibles" in Business от Дугласа Хаббарда



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ