



# Современные представления о принятии решений

от поведенческой экономики до нейро-экономики

**Василий Ключарев**

- Центр Нейроэкономики и Когнитивных Исследований
- НИУ Высшая Школа Экономики

Ваше восприятие

Ваше внимание

Ваше решение

Ваше восприятие



## The Economist и «эфффект приманки»

Economist.com	<b>SUBSCRIPTIONS</b>
OPINION	<b>Welcome to</b>
WORLD	The Economist Subscription Centre
BUSINESS	Pick the type of subscription you want to buy or renew.
FINANCE & ECONOMICS	
SCIENCE & TECHNOLOGY	
PEOPLE	<input type="checkbox"/> <b>Economist.com subscription - US \$59.00</b>
BOOKS & ARTS	One-year subscription to Economist.com.
MARKETS & DATA	Includes online access to all articles from <i>The Economist</i> since 1997.
DIVERSIONS	<input type="checkbox"/> <b>Print subscription - US \$125.00</b>
	One-year subscription to the print edition of <i>The Economist</i> .
	<input type="checkbox"/> <b>Print &amp; web subscription - US \$125.00</b>
	One-year subscription to the print edition of <i>The Economist</i> and online access to all articles from <i>The Economist</i> since 1997.

# The Economist и «эффект приманки»



✓ Онлайн подписка = 59 \$

✓ Бумажная версия = 125 \$

✓ Бумажная версия + Онлайн подписка = 125 \$

## The Economist и «эффект приманки»

✓ Онлайн подписка = 59 \$ 68%

~~✓ Бумажная версия = 125 \$~~

✓ Бумажная версия + Онлайн 32%

подписка = 125 \$

## The Economist и «эффект приманки»

✓ Онлайн подписка = 59 \$	68%	16%
✓ Бумажная версия = 125 \$		0%
✓ Бумажная версия + Онлайн подписка = 125 \$	32%	84%

Поездка в Казань (вариант А)

vs + **бесплатный завтрак**

Поездка в Н. Новгород (вариант Б)



Поездка в Казань + **бесплатный завтрак** (вариант А)

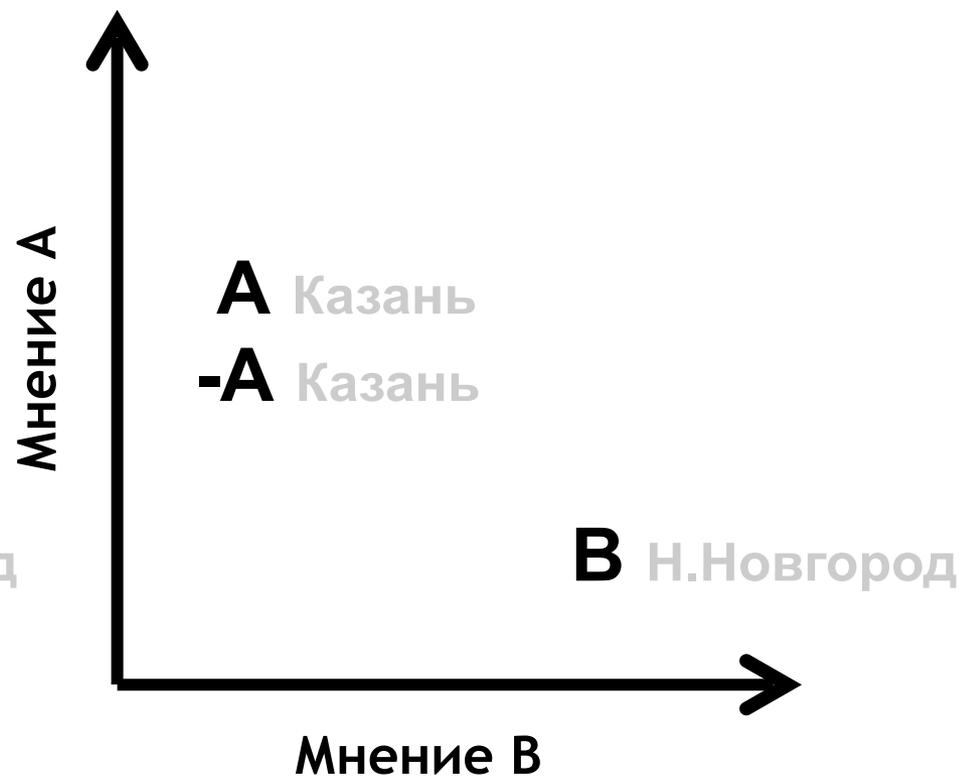
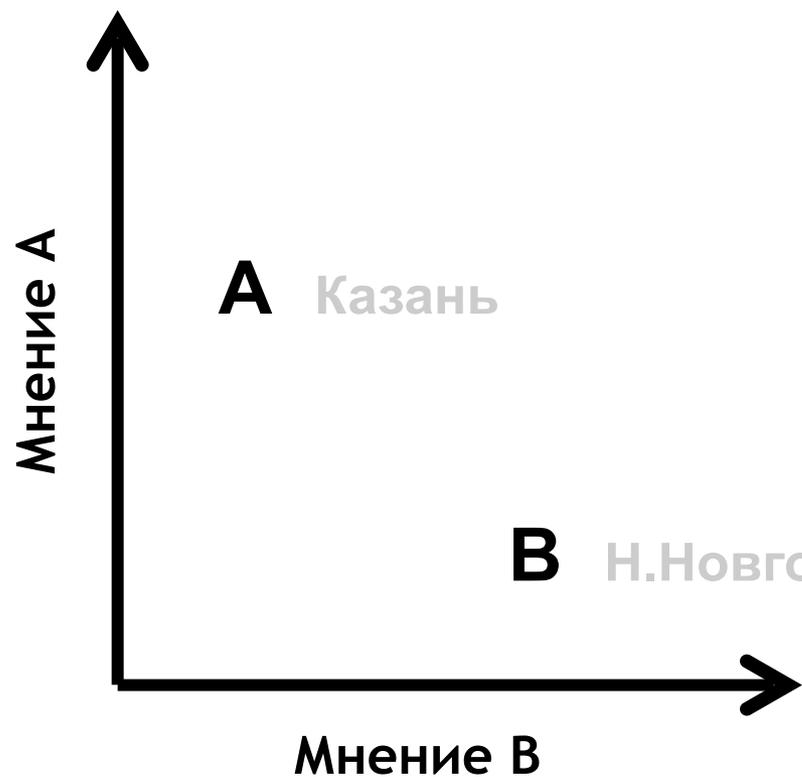
vs

Поездка в Казань + **без завтрака** (вариант -А)

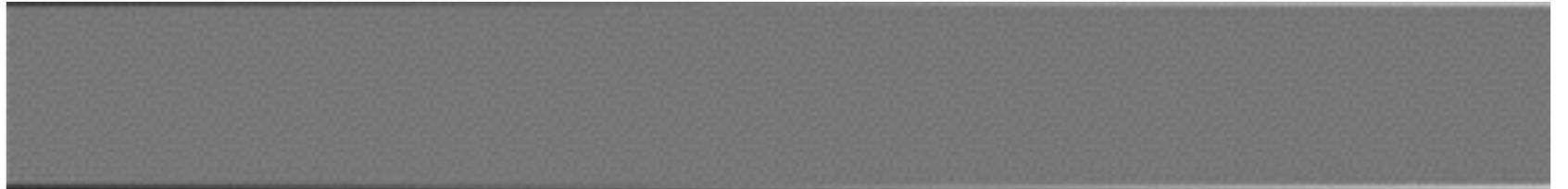
vs

Поездка в Н. Новгород + **бесплатный завтрак**  
(вариант Б)

# «эффект приманки»







➤ Наше восприятие ограничено!

➤ А насколько ограничено наше внимание ?



Ваше внимание





83 процента радиологов не заметили

Trafton Drew

# Во время принятия решения ресурсы Вашего внимания ограничены

- Во время принятия решения Вы замечаете только часть информации
- Вы склонны игнорировать ту информацию, которую Вы не ожидаете в данном контексте
- У нас часто нет времени изучить всю информацию и мы полагаемся на интуицию
  
- Мы так устроены...

- ✓ И так, наше внимание ограничено!
- ✓ А насколько ограничены (искажены) процессы принятия решения?

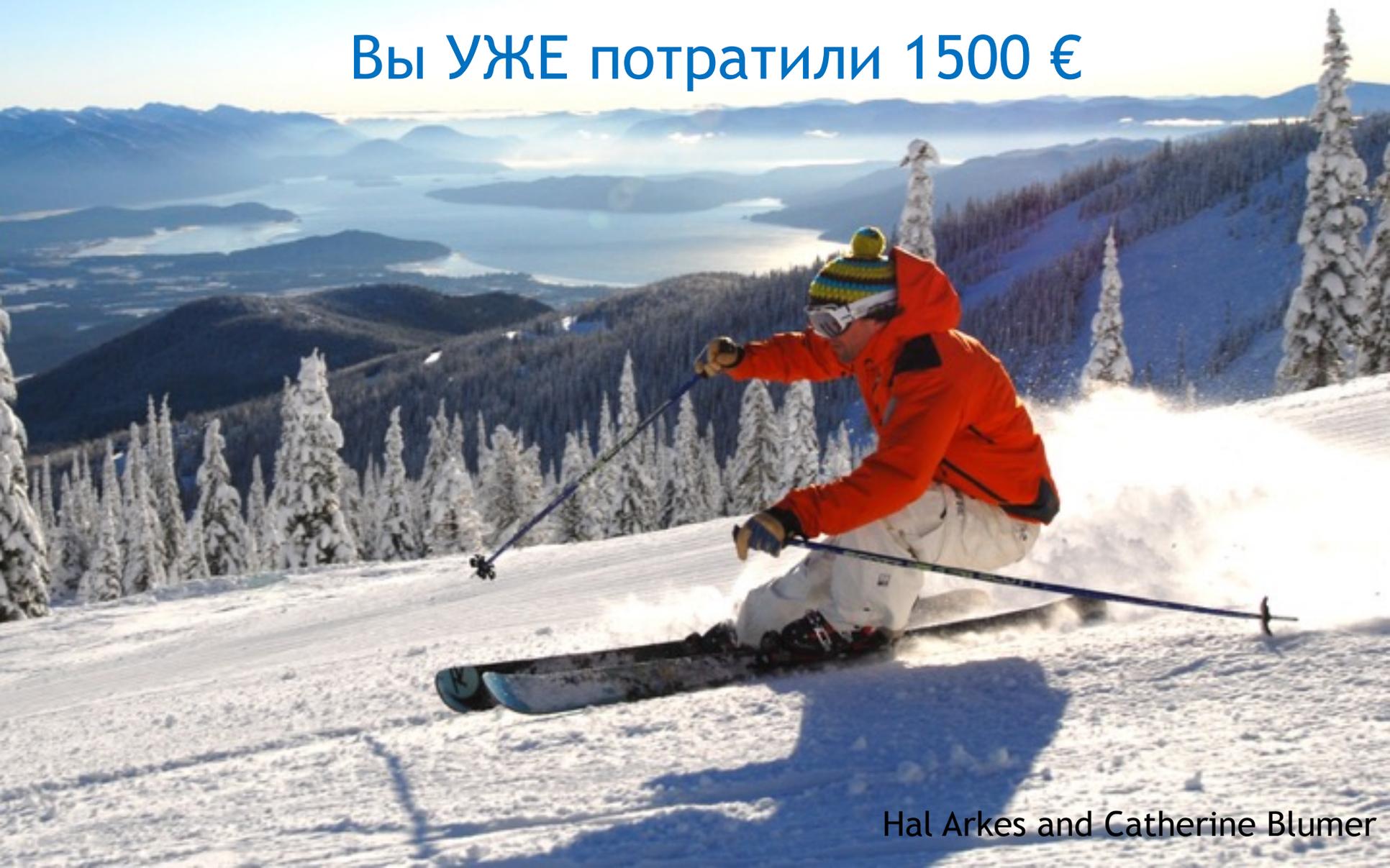


Ваше решение

Курорт А: 1300 €

Курорт В: 200 €

Вы УЖЕ потратили 1500 €



# Приверженности ранее выбранной позиции

- «Невозвратные издержки» влияют на нас, хотя и не должны иметь значение
- Мы слишком упорны
- Применимо в том случае, когда вам приходится принимать решение на основании вашего же предыдущего решения.



# Аукцион Базермана



- На торги выставляется купюра в 20 долларов.
- Стартовая цена - 1 доллар.
- Минимальный шаг - 1 доллар.
- Тот, кто станет вторым по результатам аукциона, должен будет отдать сумму, за которую собирался купить \$20.

# 204\$ за 20\$

- С самого начала проекта важно определить допустимый уровень убытков, который вы можете принять.

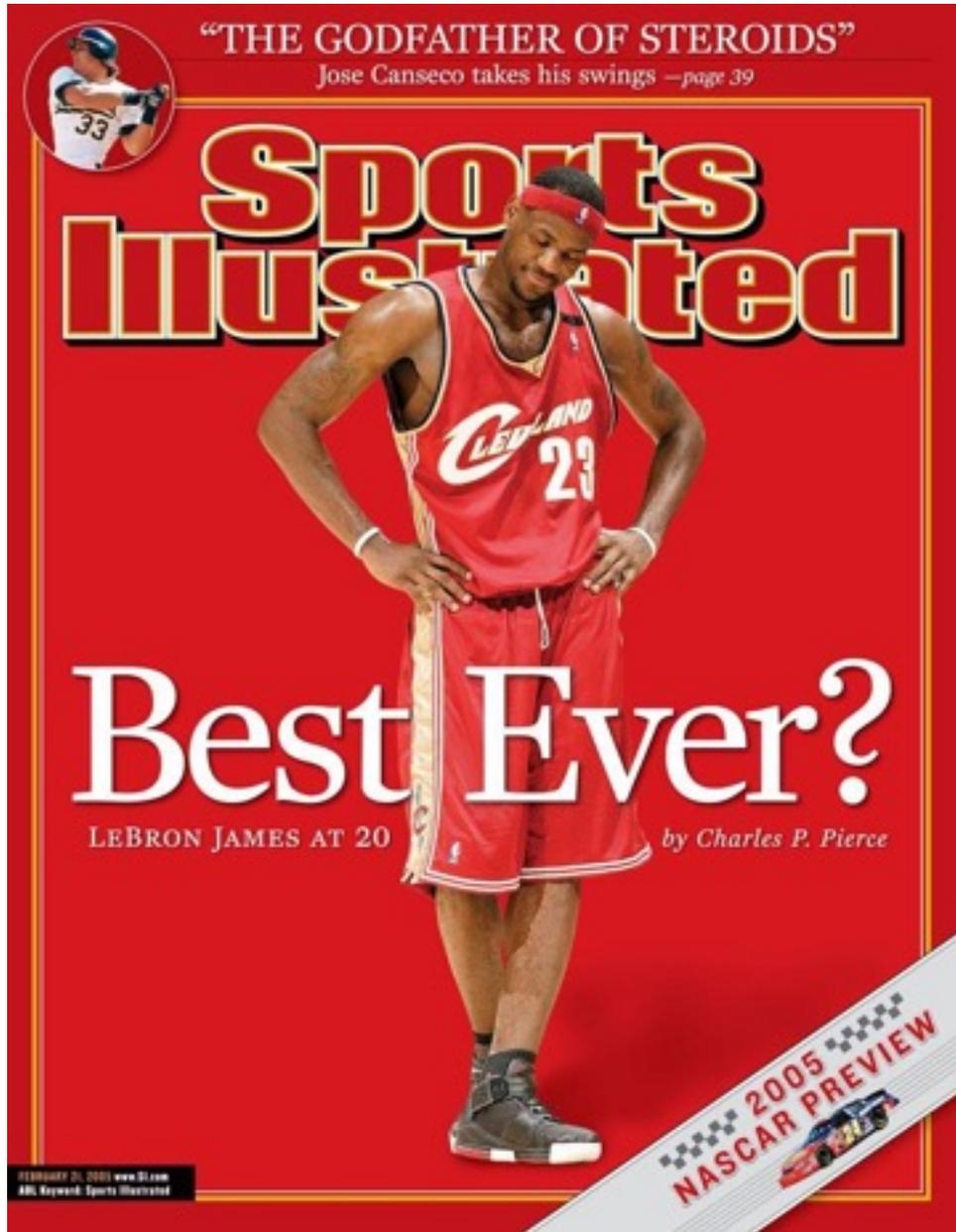


профессор Гарвардской школы  
бизнеса Макс Базерман

**Эмоции - влияют на наши решения.**

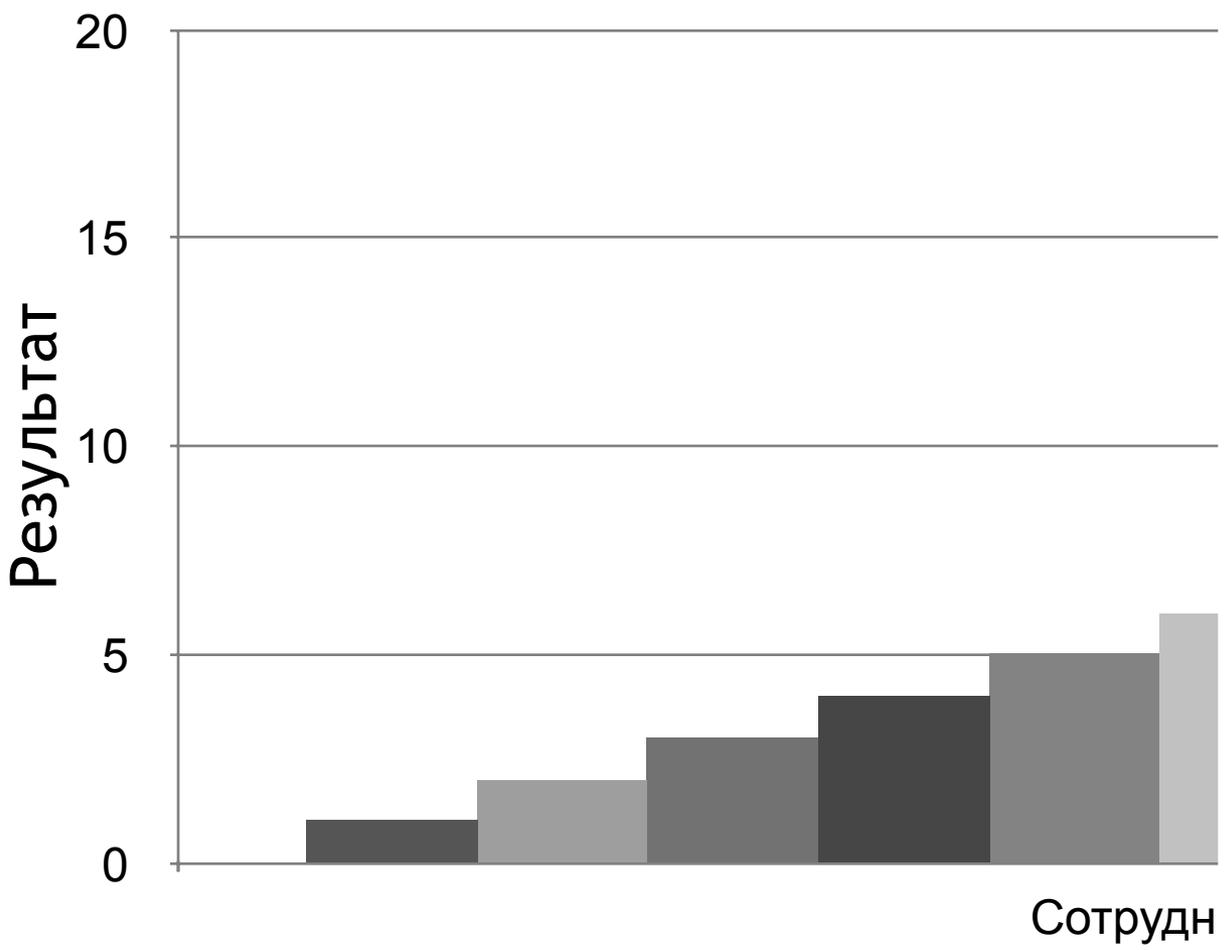
**Невозвратные потери могут  
провоцировать нерациональные  
решения.**

# Проклятье Sport Illustrated

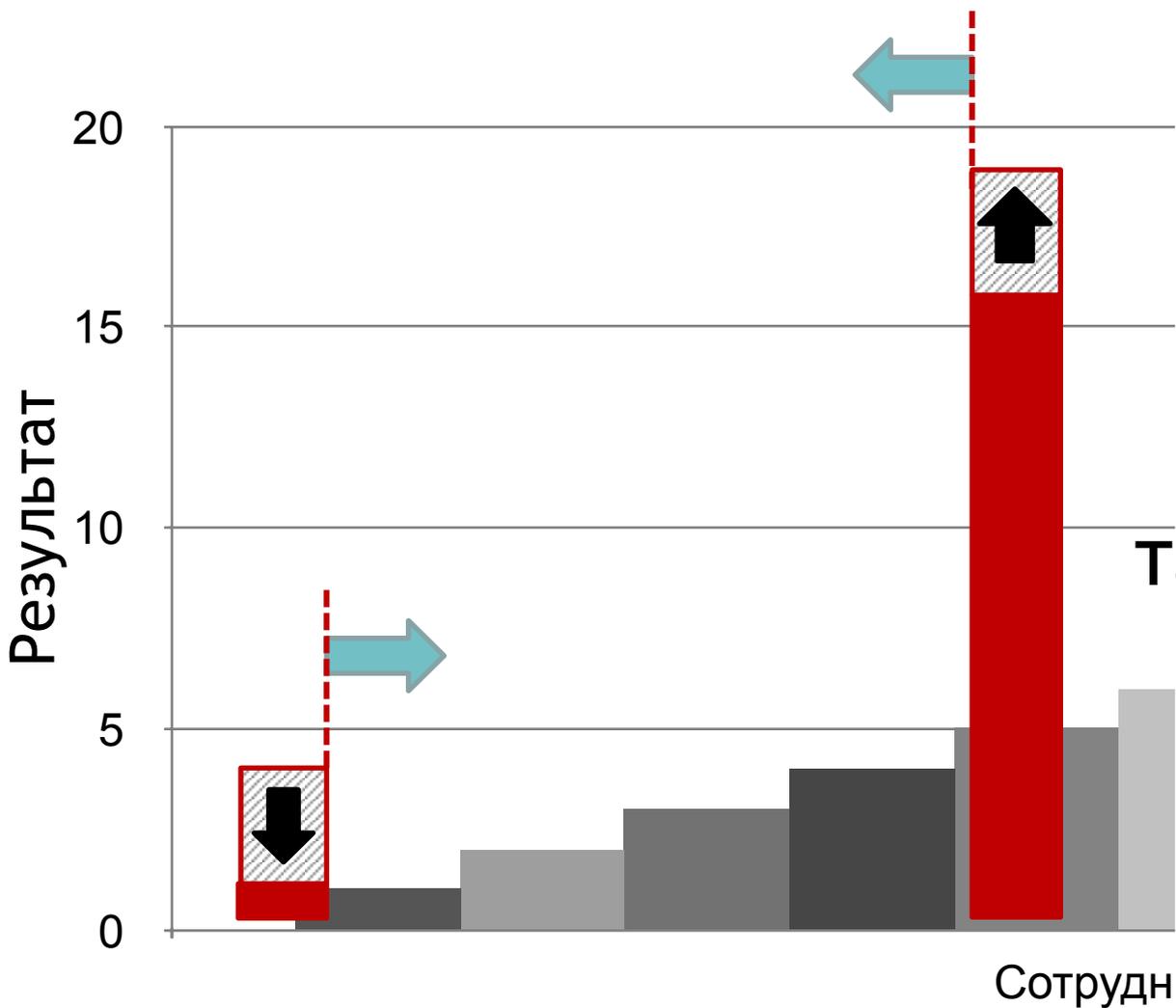


**Успех = Талант + Удача**

**большой Успех = чуть больший Талант +  
большая Удача**

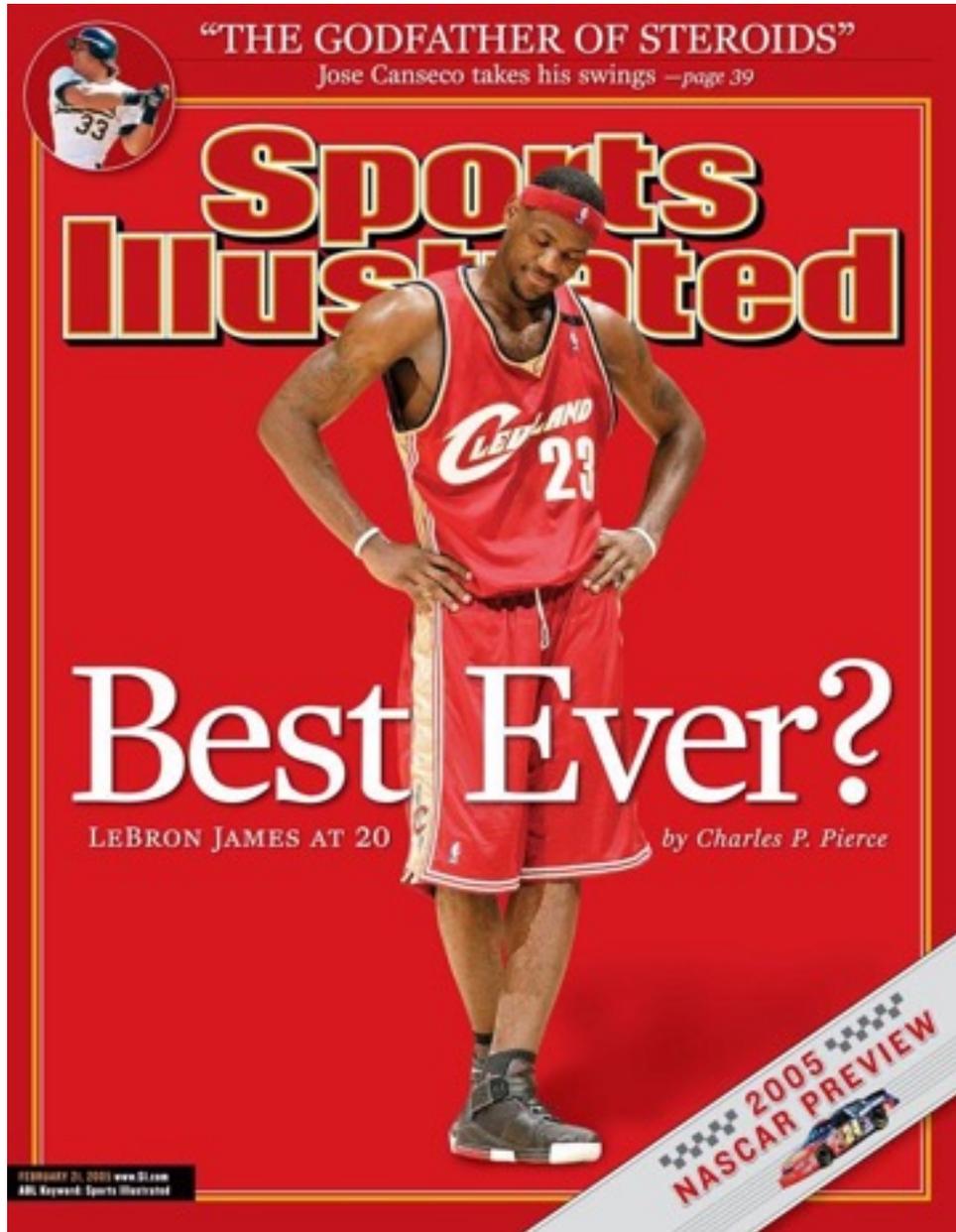


# Регрессия к среднему



Результат =  
Талант + Удача/Неудача

# Проклятье Sport Illustrated





"I've been restructured."



**Эффект Вашего управленческого решения**



# The need to control for regression to the mean in social psychology studies

Rongjun Yu<sup>1,2\*</sup> and Li Chen<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Psychology, School of Psychology and Center for Studies of Psychological Application, South China Normal University, Guangzhou, China

<sup>2</sup> Scientific Laboratory of Economic Behaviors, School of Economics and Management, South China Normal University, Guangzhou, China

**Edited by:**

Kathleen T. Ashenfelter, *Unisys, USA*

**Reviewed by:**

Anne C. Black, *Yale University, USA*

James Stamey, *Baylor University, USA*

Shuo Wang, *Caltech, USA*

**\*Correspondence:**

Rongjun Yu, *School of Psychology and Center for Studies of Psychological Application, South China Normal University, No. 55 Zhongshan Road, Guangzhou 510631, Guangdong, China*

It is common in repeated measurements for extreme values at the first measurement to approach the mean at the subsequent measurement, a phenomenon called regression to the mean (RTM). If RTM is not fully controlled, it will lead to erroneous conclusions. The wide use of repeated measurements in social psychology creates a risk that an RTM effect will influence results. However, insufficient attention is paid to RTM in most social psychological research. Notable cases include studies on the phenomena of social conformity and unrealistic optimism (Klucharev et al., 2009, 2011; Sharot et al., 2011, 2012b; Campbell-Meiklejohn et al., 2012; Kim et al., 2012; Garrett and Sharot, 2014). In Study 1, 13 university students rated and re-rated the facial attractiveness of a series of female faces as a test of the social conformity effect (Klucharev et al., 2009). In Study 2, 15 university students estimated and re-estimated their risk of experiencing a series of adverse life events as a test of the unrealistic optimism effect (Sharot et al., 2011).

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1

0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1



**Ошибка игрока**

# Ошибка игрока

- Казино Монте-Карло, 18 августа 1913 года.
- Черное выпало 25 раз подряд!



# Ошибка игрока

- Статистика по судьям в США, принимающим решения о предоставлении убежища:
  - ✓ Вероятность получить убежище снижается на 3%, если предыдущая заявка была одобрена.
  - ✓ Примерно 2% всех решений приняты ошибочно только из-за «ошибки игрока»
- Кредитные инспекторы в Индии:
  - ✓ Примерно 9% решений являются результатом только «ошибки игрока»

# Ошибка игрока

- Функция shuffle в iPod:  
«Я часто использую функцию shuffle, когда включаю iPod в машине, и мне постоянно попадаются одни и те же песни, даже из одного альбома. Это просто смешно! Специалисты должны с этим разобраться и создать алгоритм получше.» (форум *тех. поддержки Apple*)
- Выход: сделать выбор песен **менее** случайным!



**Случайное - по-настоящему случайно!**

**Мы находим закономерности там, где  
их нет.**

**Figure 1**  
*Process and Content in Two Cognitive Systems*

<b>Интуиция</b> Система 1	<b>Рассуждение</b> Система 2
Быстрая Параллельная Автоматичная Ассоциативная Медленно обучающаяся Эмоциональная	Медленная Последовательная Контролируемая Использует правила Подвижная Рациональная



Neuroeconomics

# Do economists need brains?

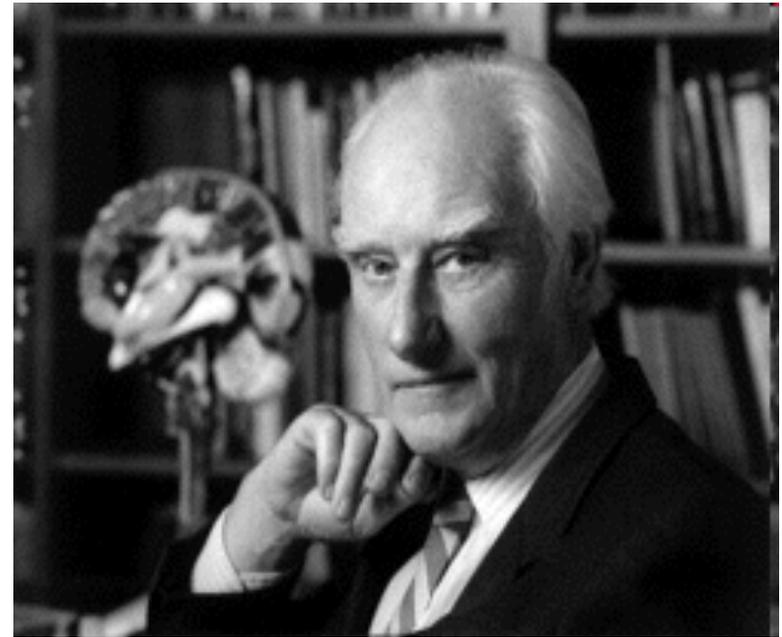
A new school of economists is controversially turning to neuroscience to improve the dismal science

Jul 24th 2008 | NEW YORK |



# Восхитительная Гипотеза:

“ Мысли человека - ничего более, как поведение нейронов... и атомов, молекул которые их образуют... “



Francis Crick (1916 -2004)



Экономические решения

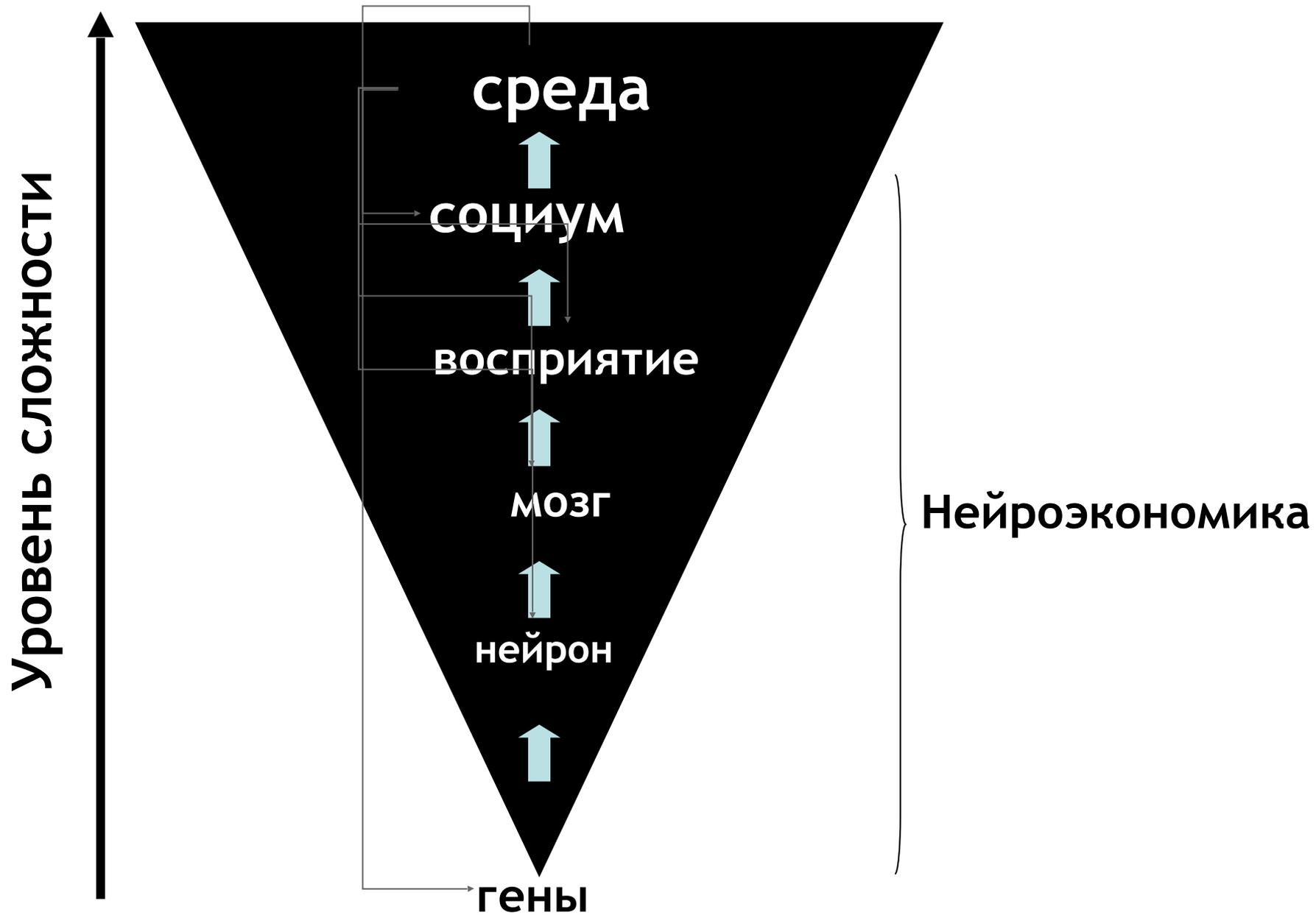


Психология решений



Биология решений

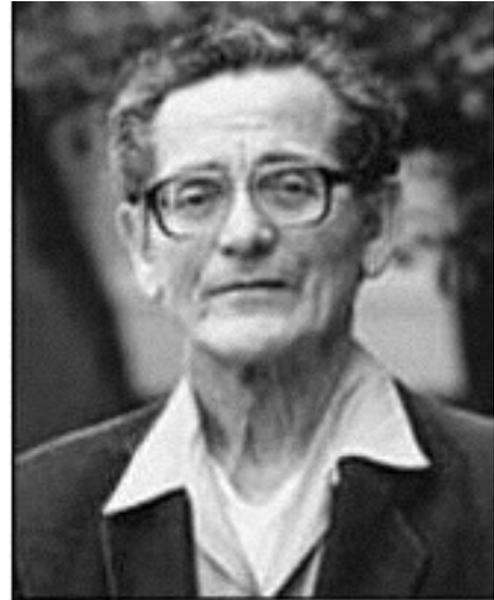
# Факторы влияющие на принятие решения



# «Восхитительная Гипотеза»



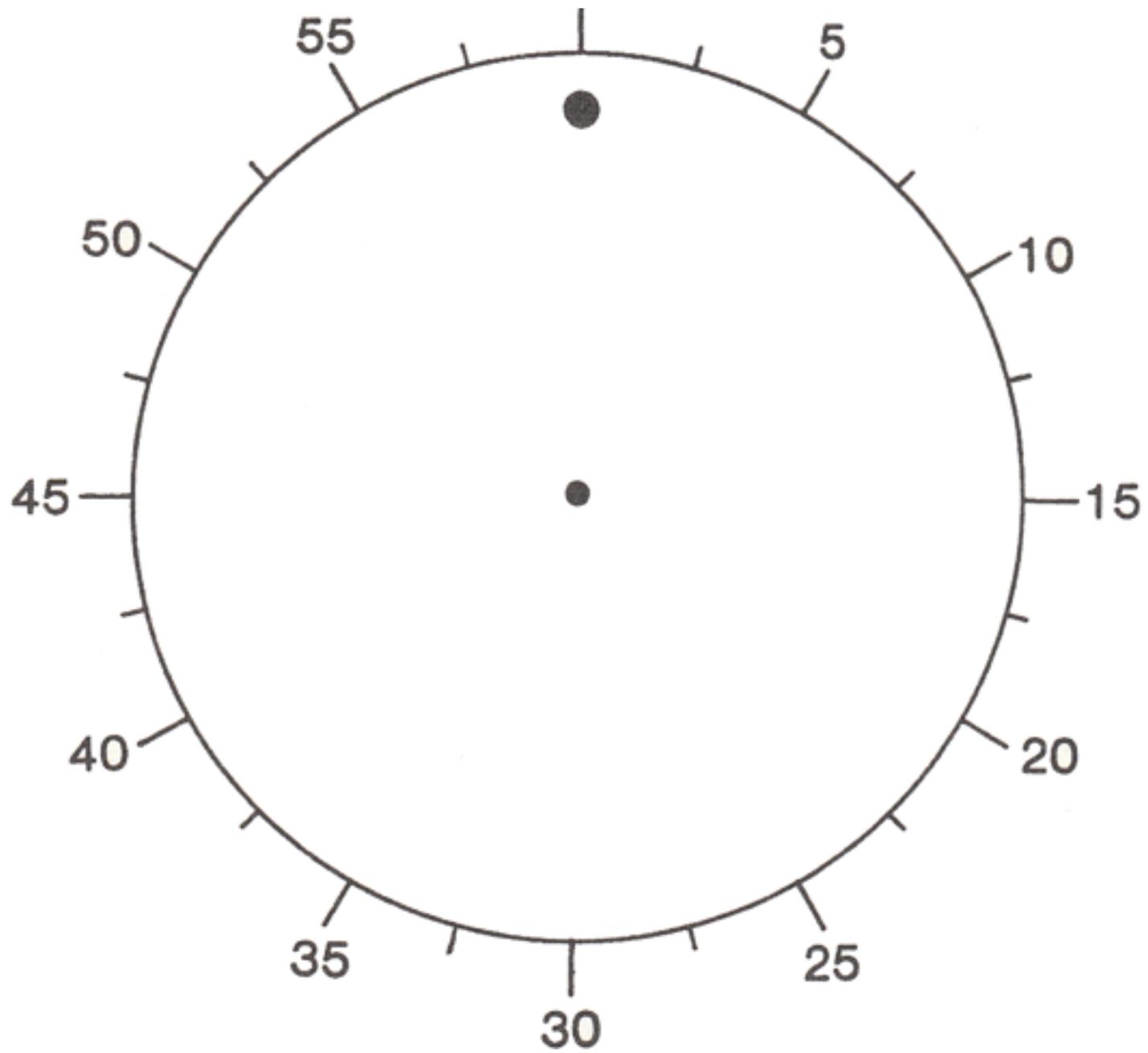
100,000,000,000 нейронов  
~10000 синапсов

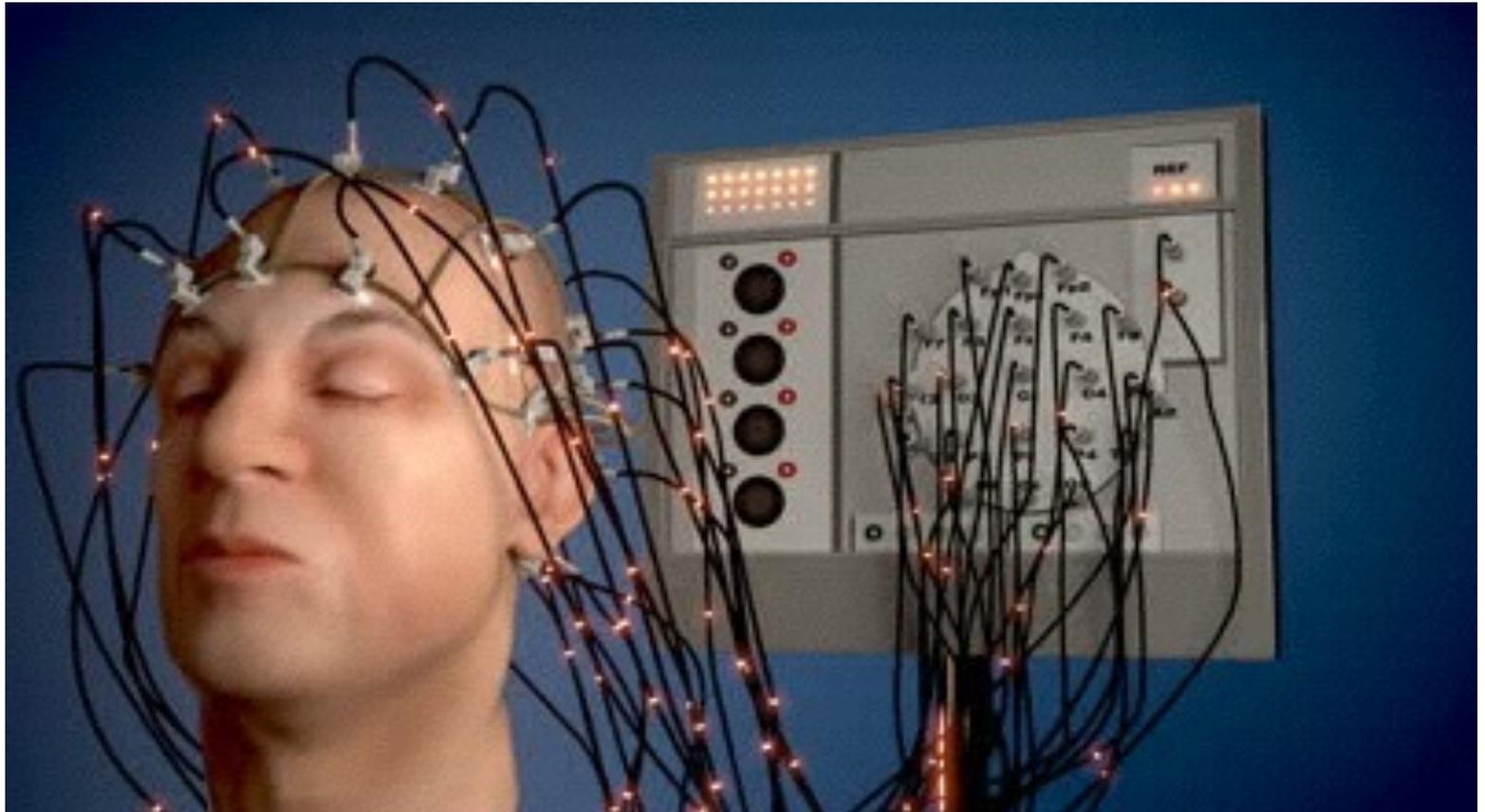


Benjamin Libet  
(1916-2007)

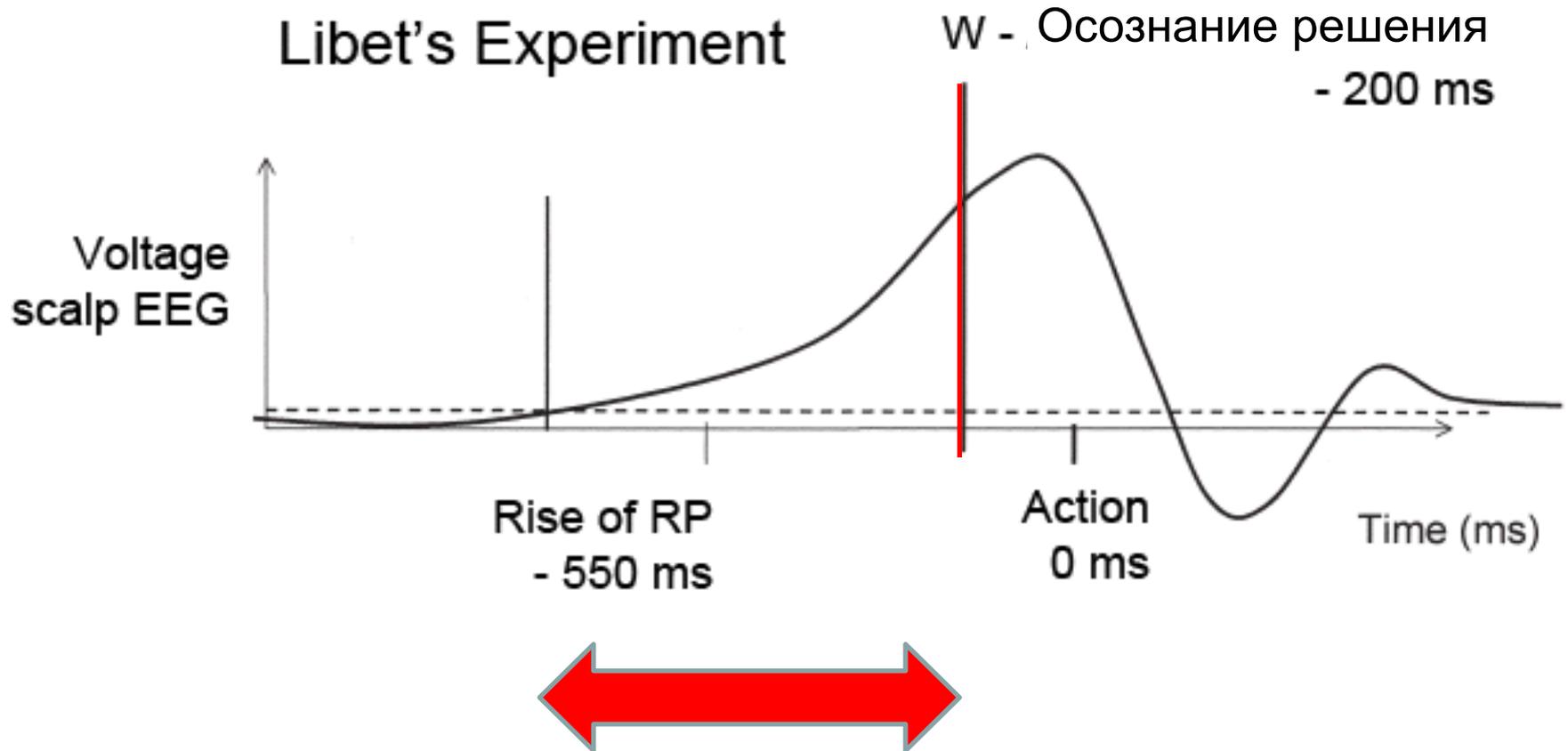
University of California

Libet, Benjamin; Gleason, Curtis A.; Wright, Elwood W.; Pearl, Dennis K. (1983). "Time of Conscious Intention to Act in Relation to Onset of Cerebral Activity (Readiness-Potential) - The Unconscious Initiation of a Freely Voluntary Act". *Brain* **106**: 623–642.

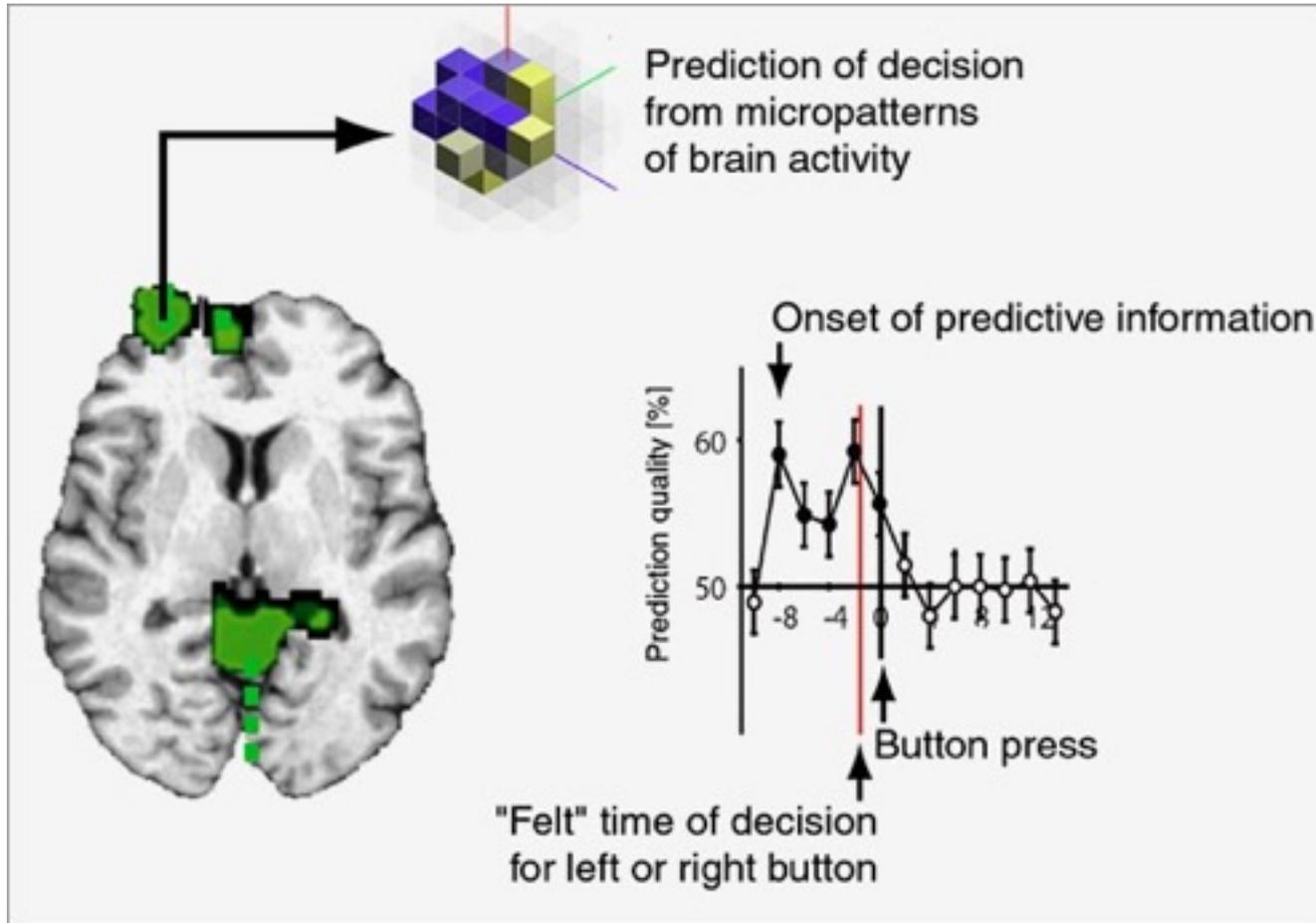




# Libet's Experiment

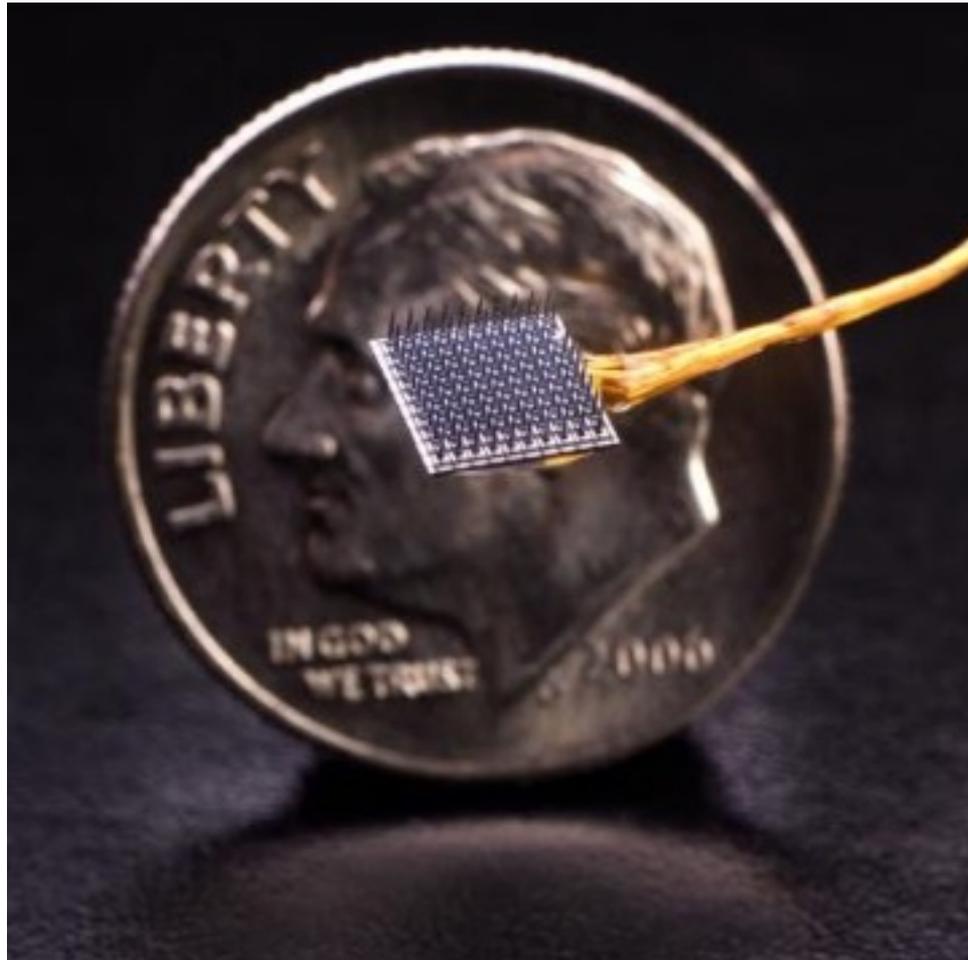






"Your decisions are strongly prepared by brain activity. By the time consciousness kicks in, most of the work has already been done," said study co-author John-Dylan Haynes

# Мозг-компьютер интерфейс



## **The BrainGate2 Neural Interface System**

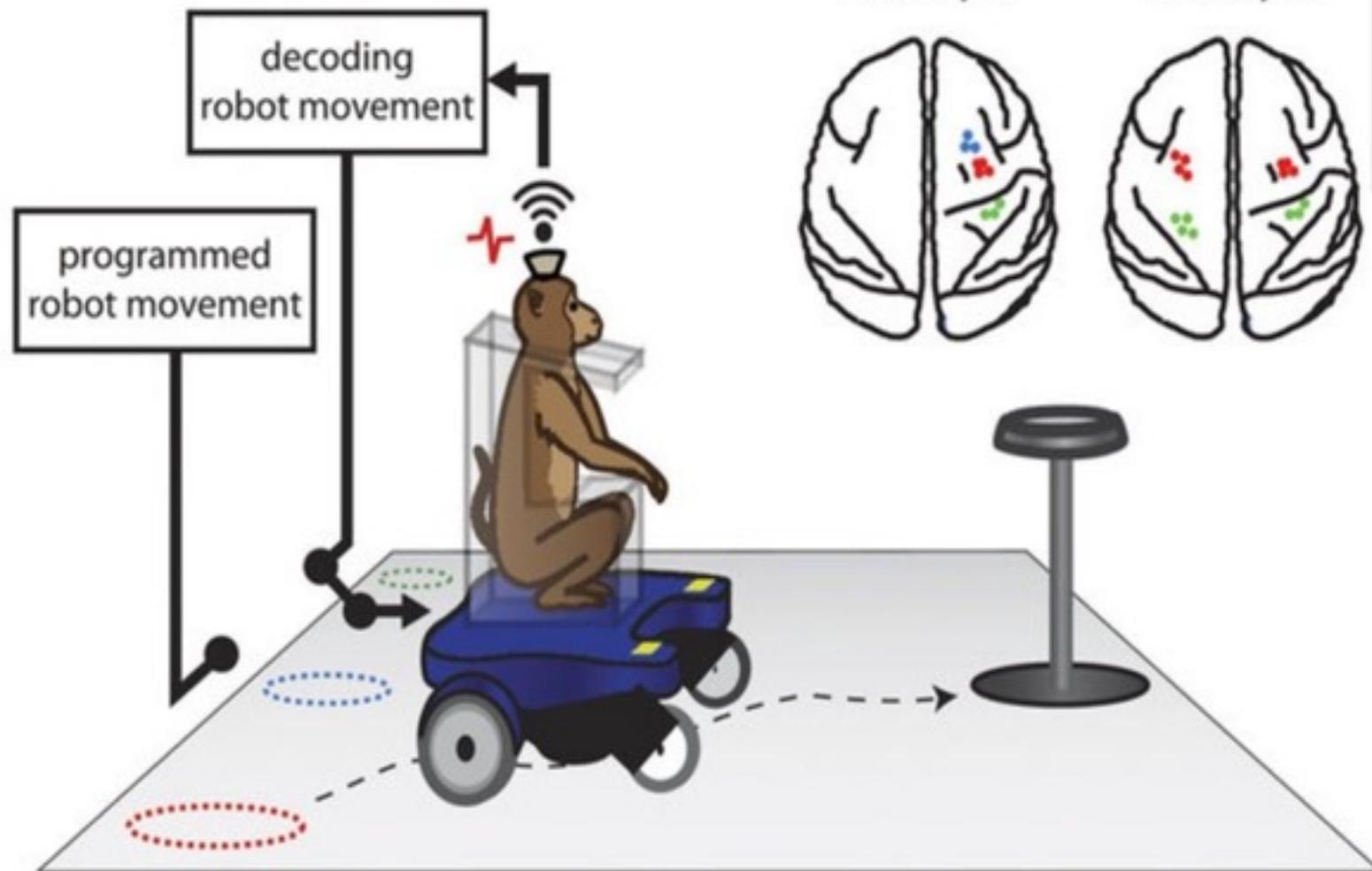
An implanted microelectrode array, first used more than a decade ago, detects brain signals which can be translated by a computer into machine instructions, allowing control of robotic devices by thought.



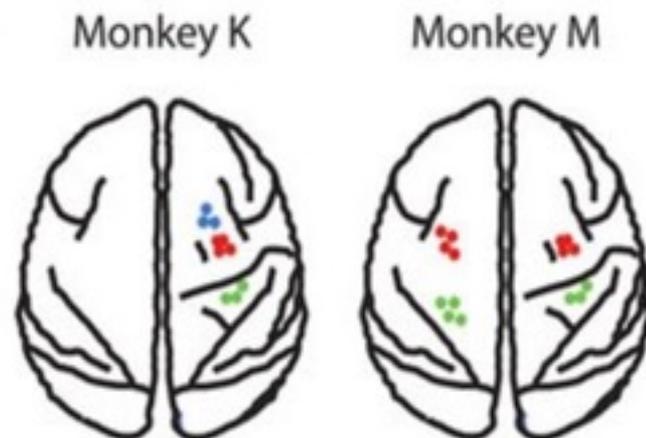
The 52-year-old patient had been diagnosed with a degenerative brain and spinal disease 13 years earlier and eventually became unable to move her arms and legs. In February 2012, the researchers implanted two microelectrode arrays into the woman's left motor cortex

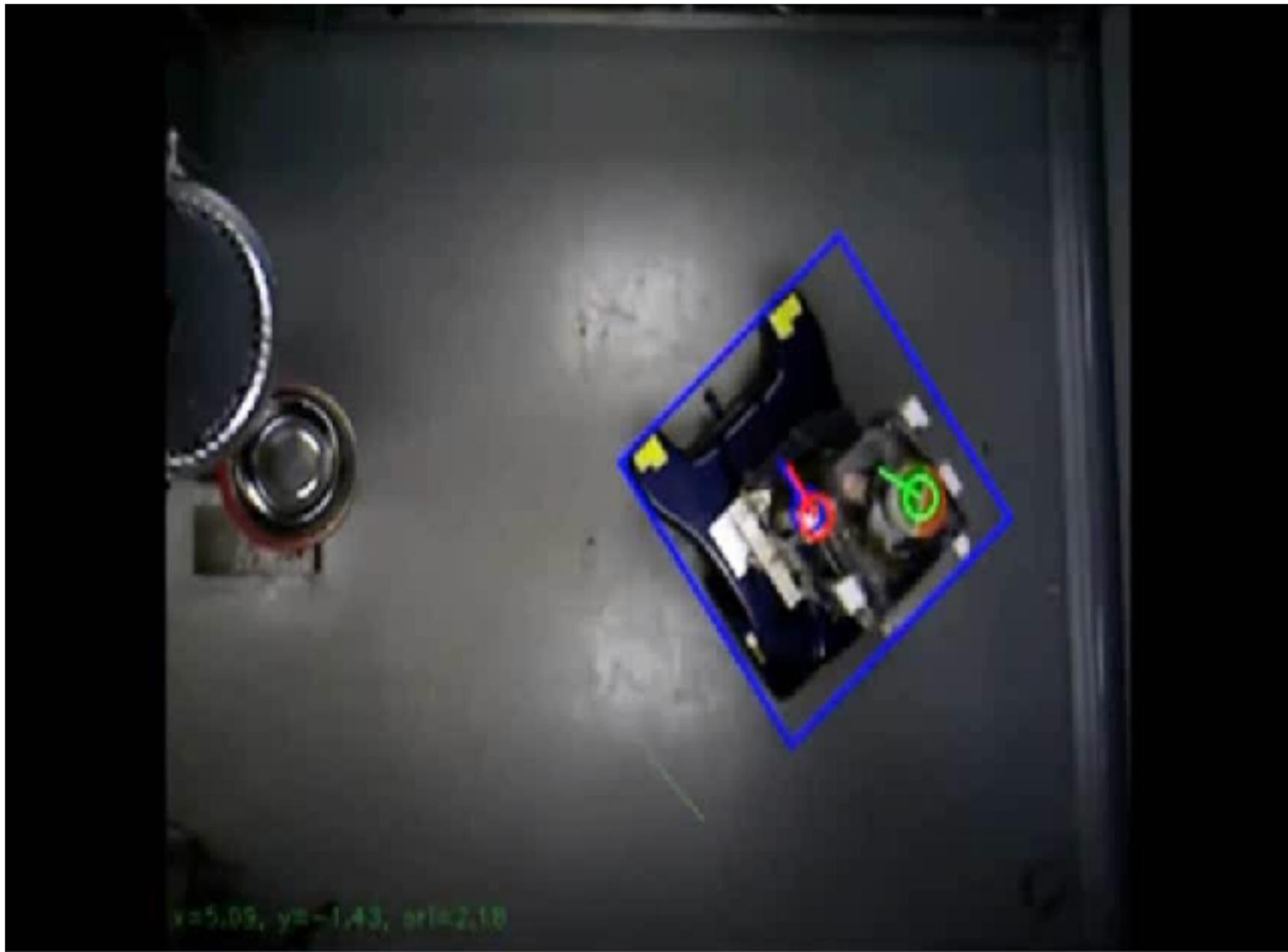
Figure 1: Overview of the experimental design.

A



B





$x=5.09, y=-1.43, \text{ oric}=2.18$





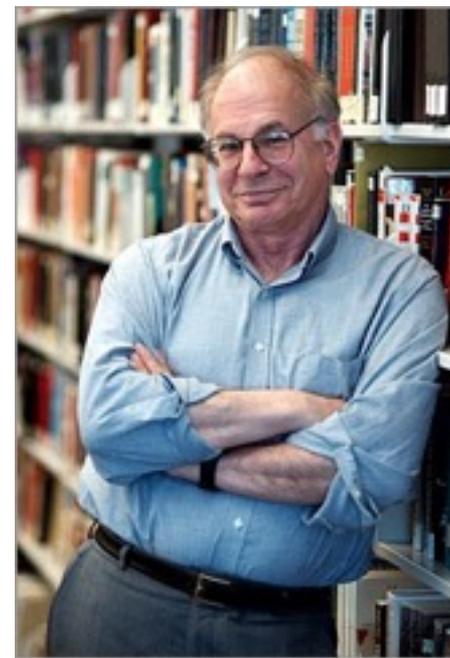
**Paul Glimcher**

Нейробиолог



**Vernon Smith**

Экспериментальный  
экономист



**Daniel Kahneman**

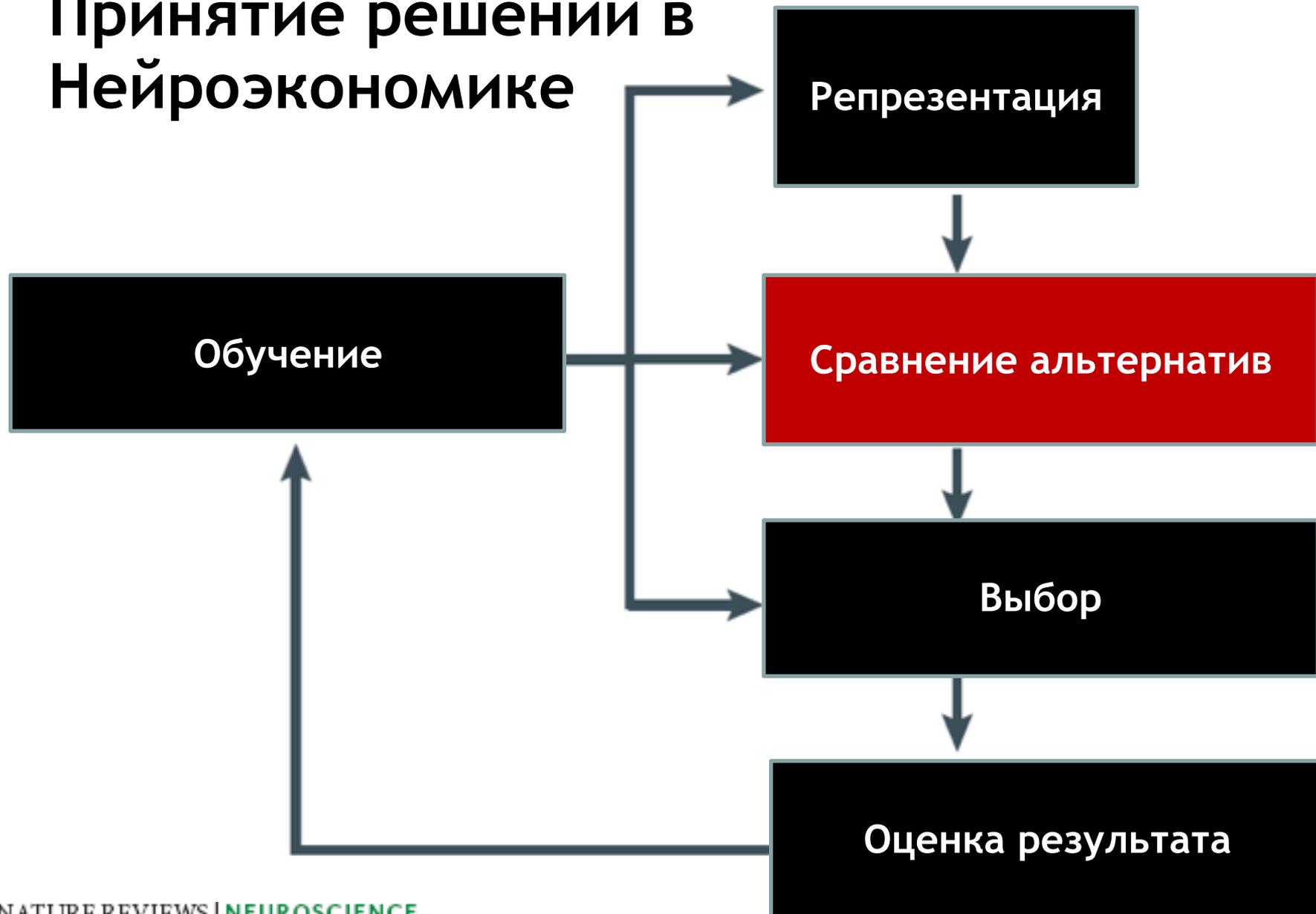
Поведенческий  
экономист

**Нобелевская премия  
по экономике 2002 г.**



Нейроэкономика =  
Нейробиология  
принятия решений

# Принятие решений в Нейроэкономике



# Выбор - решение

В теории принятия решения полезность (utility) это мера привлекательности того или иного решения или действия.

Правило максимизации полезности: выбирай альтернативу с наибольшей полезностью



Ценность = 1€

Полезность = X

If  $X > Y$  select X

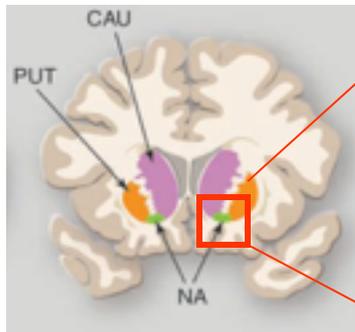
Ценность = 2€

Полезность = Y

# Полезность/ценность...

В теории принятия решения полезность это мера привлекательности того или иного решения или действия.

А в нейрoэкономике... субъективные ценности это среднее значение активности нейронов в специализированных областях мозга, кодирующих наши предпочтения.



$$\text{Subjective value} = r \text{ (firing rate)} = \sum r_n / n$$

# Что делает решение ценным?



**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РАСПОРЯЖЕНИЕ**

от 17 августа 2013 г. № 1458-р

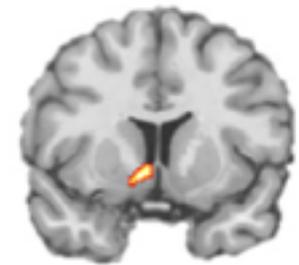
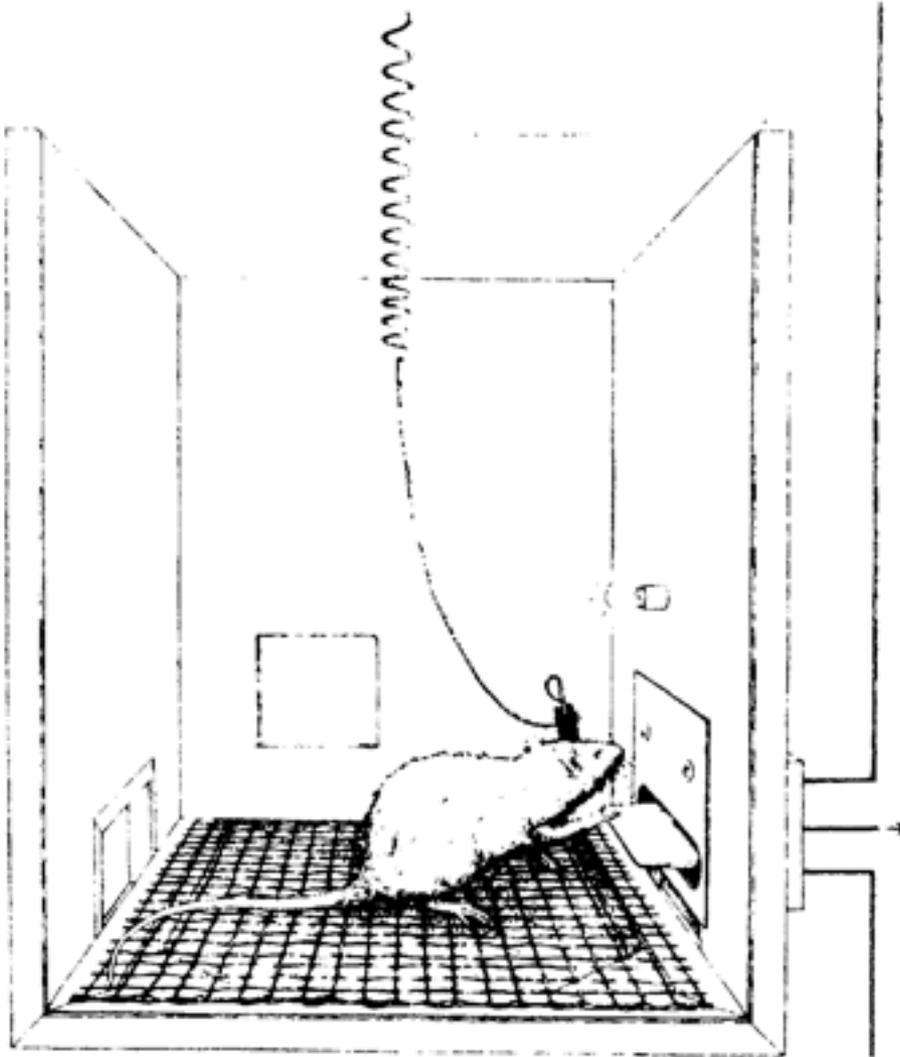
МОСКВА

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 22 апреля 2013 г. № 375 "О проведении в Российской Федерации Года культуры" образовать организационный комитет по проведению в Российской Федерации Года культуры и утвердить его состав (прилагается).

Организационно-техническое обеспечение деятельности указанного организационного комитета возложить на Минкультуры России.

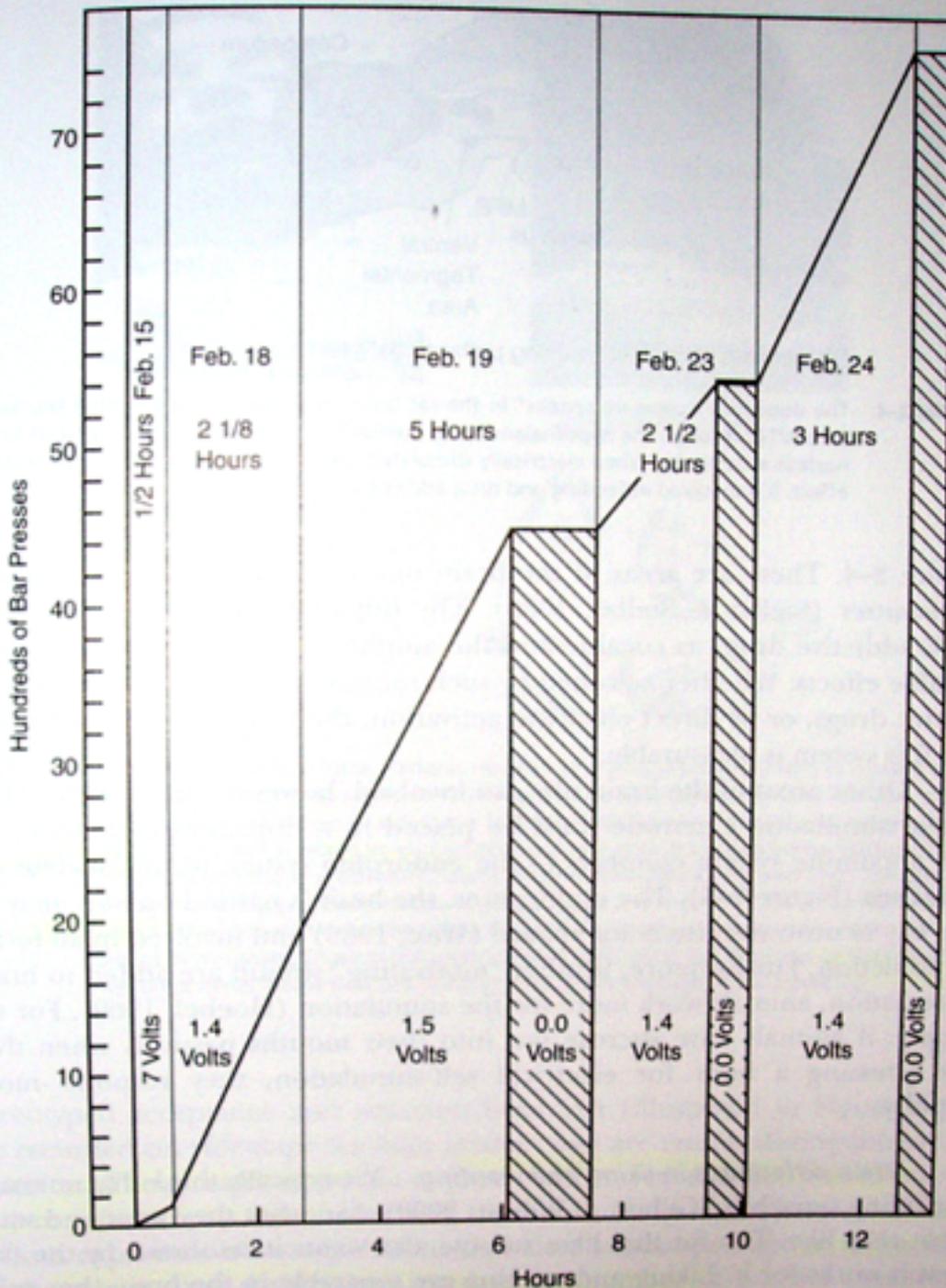


# Мозг и Ценности



Прилежащее ядро

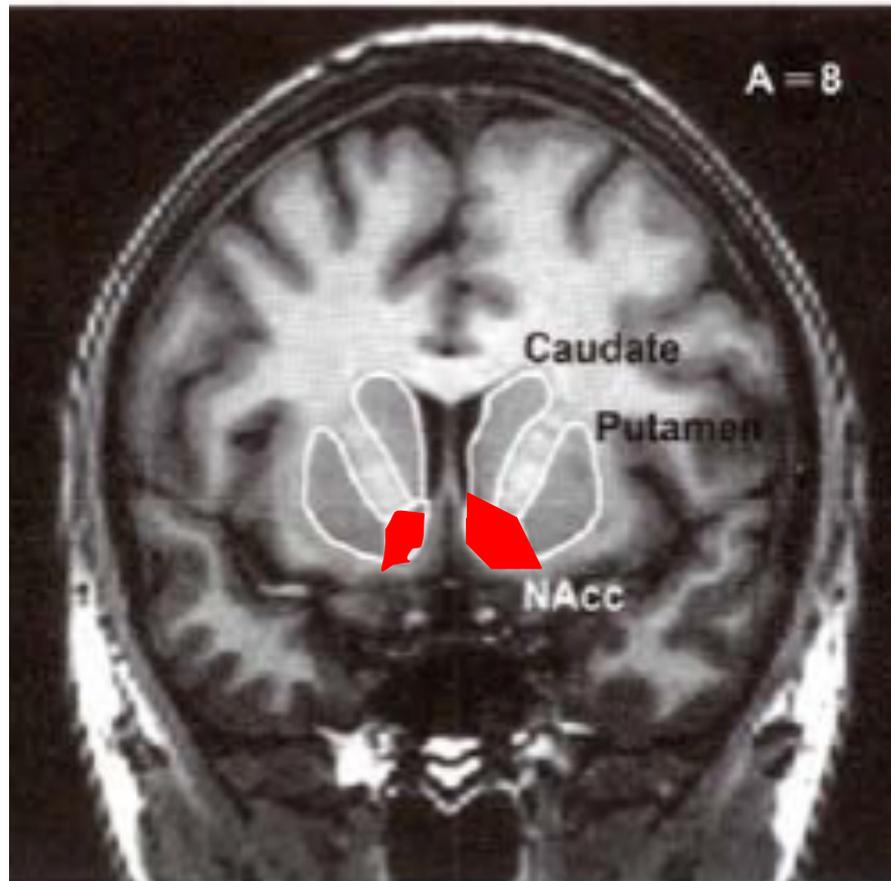
# Немного классики



Olds (1958) reported the animal that responded 2.000 times per hour for 24 consecutive hours before collapsing from fatigue.

Olds&Milner 1954

# Nucleus accumbens ~ Прилежащее ядро NAcc



# Решение $\approx$ Выбор

Правило максимизации полезности:

выбирай альтернативу с наибольшей субъективной ценностью



If  $X > Y$  select X



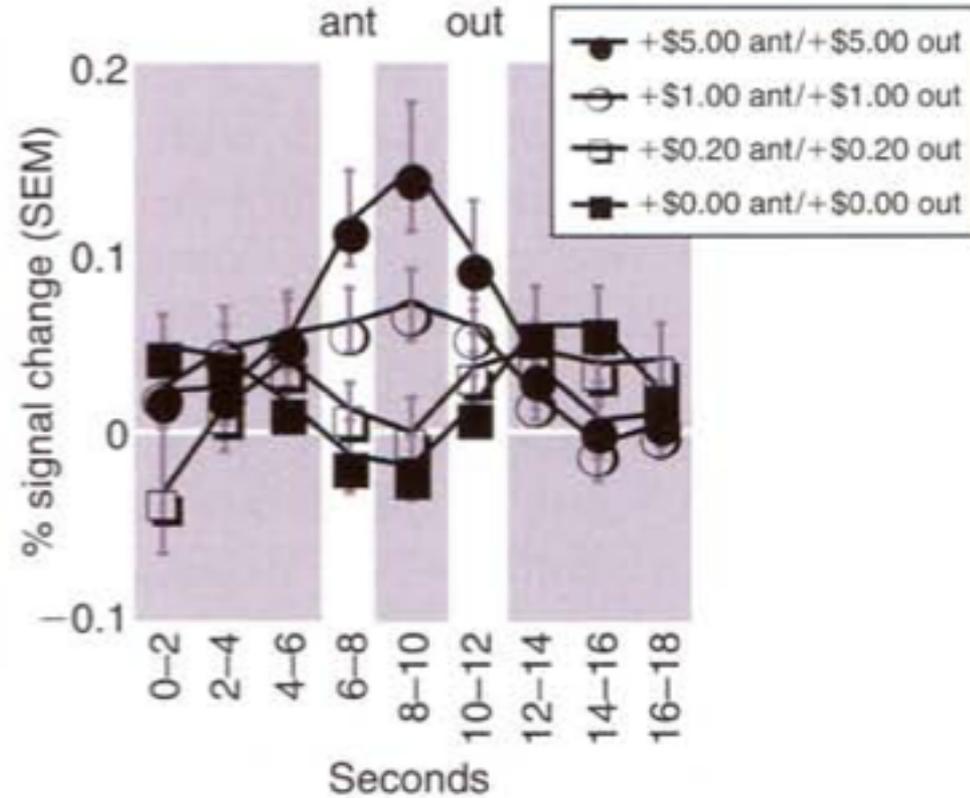
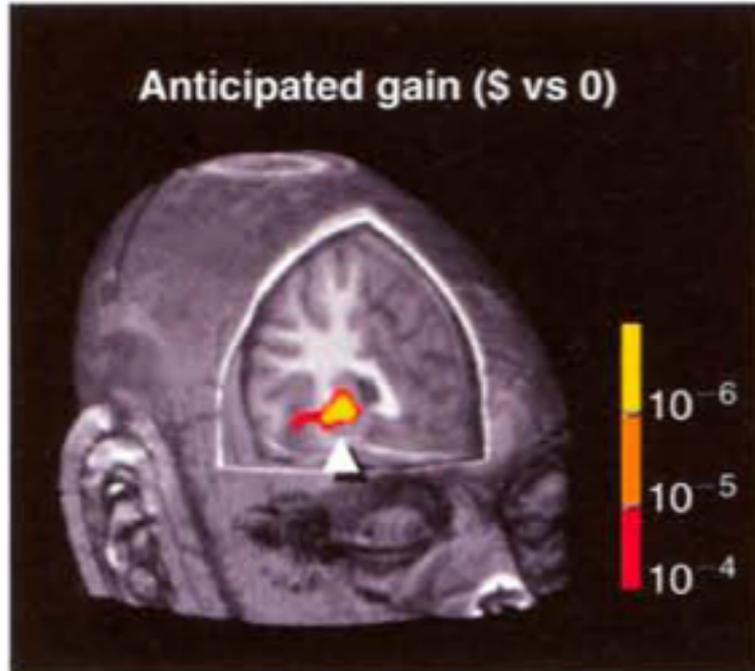


**Brian Knutson**



0\$ 0.20\$ 1\$ 5\$

# Прилежащее ядро и ожидаемое вознаграждение



# Прилежащее ядро и покупка

Продукт

Цена

Решение



Godiva Chocolate



Godiva Chocolate

Price: \$7



Godiva Chocolate

Price: \$7

Yes

No

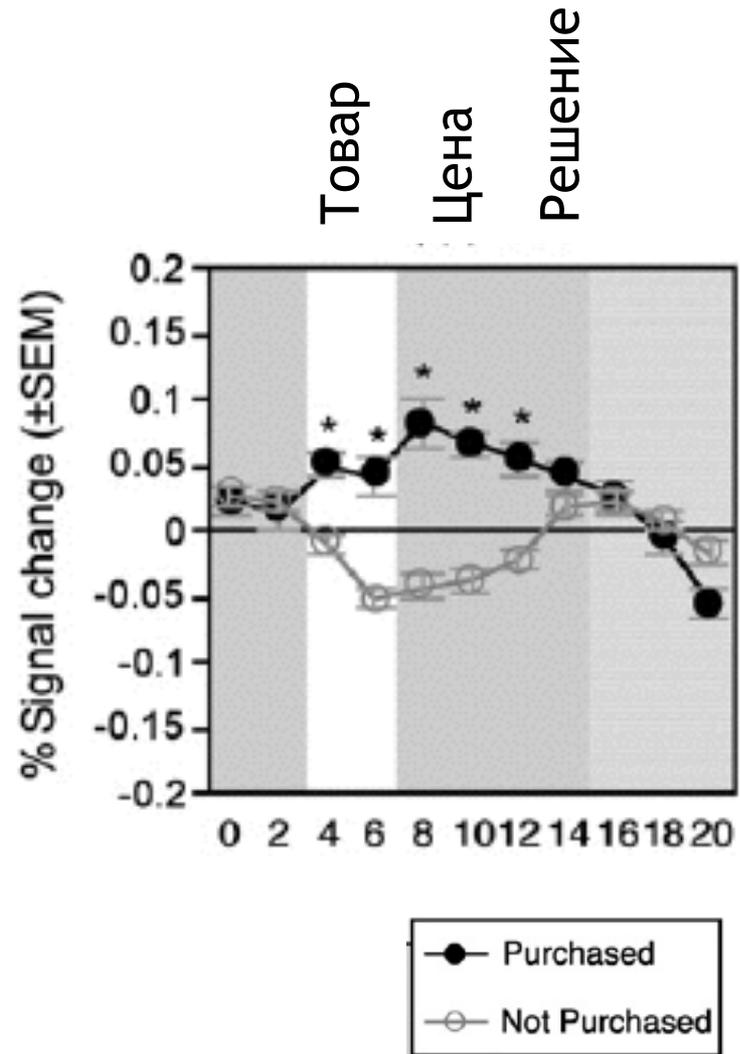
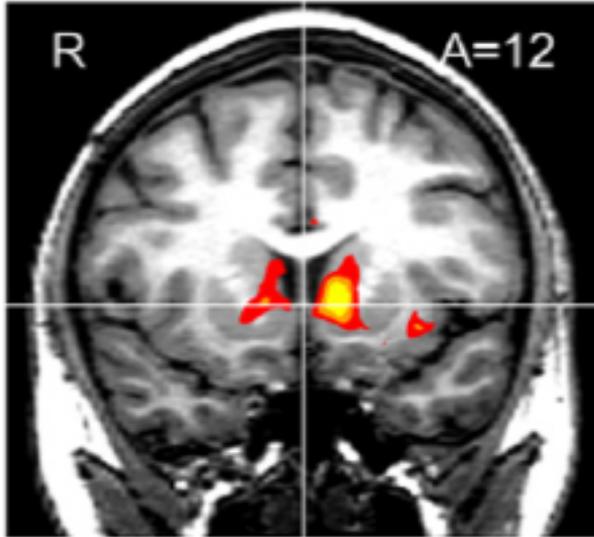
4s

4s

4s

Покупка

Прилежащее ядро

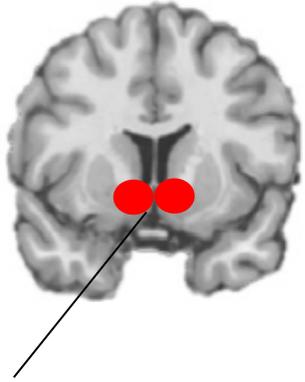


# Нейро-вывод I. Мозг (прилежащее ядро) кодирует ожидаемую ценность решения

Прилежащее ядро



**Система 1**



**Ожидаемая  
полезность**

**Прилежащее ядро = вентральный стриатум**



## «Задача об азиатской болезни».

Представьте, что страна готовится к эпидемии необычной азиатской болезни, которая, по прогнозам, убьет 600 человек. Предложены две альтернативных программы борьбы с заболеванием. Допустим, точные научные оценки последствий для каждой программы таковы:

- Если будет принята программа А, 200 человек будут спасены.
- Если будет принята программа Б, с вероятностью  $\frac{1}{3}$  будут спасены 600 человек и с вероятностью  $\frac{2}{3}$  никто не спасется.

# Потери и Приобретения



?

Fugu - tetrodotoxin (30-60 жертв в год, смертность 6.8%).

Hippocampus

Nucleus basalis  
of Meynert

Olfactory bulb

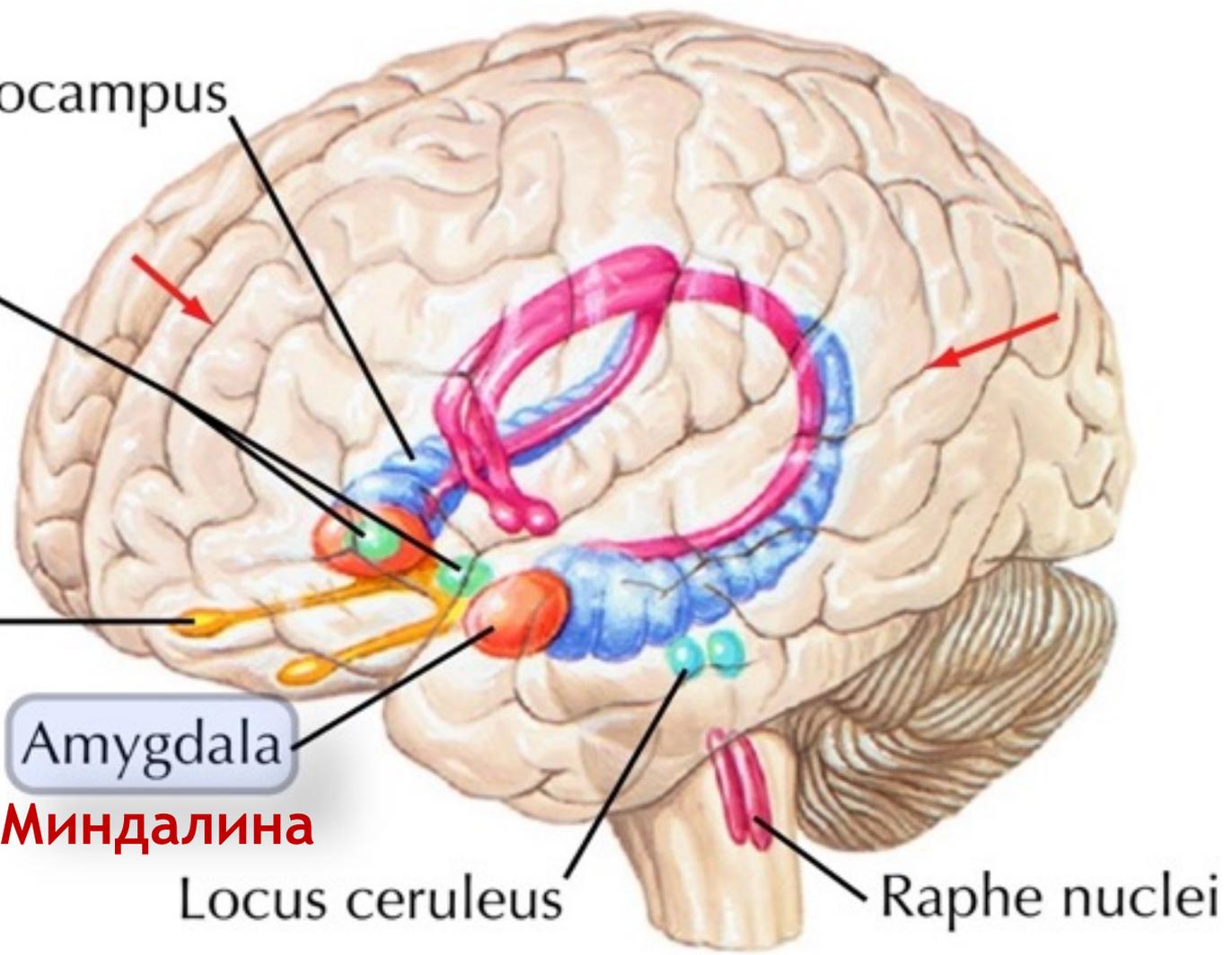
Amygdala

Миндалина

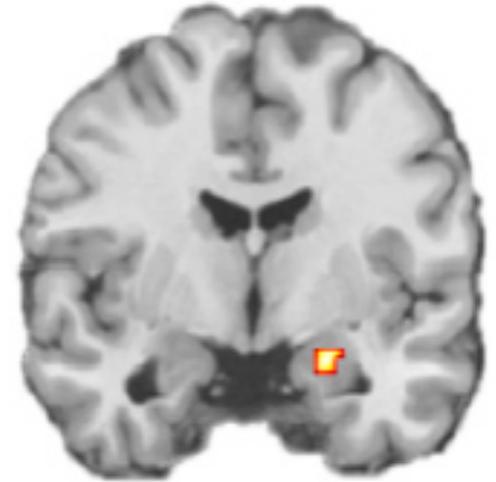
Locus ceruleus

Raphe nuclei

JOHN A. CRAIG M.D.  
C. Machado M.D.



# Ожидаемые потери



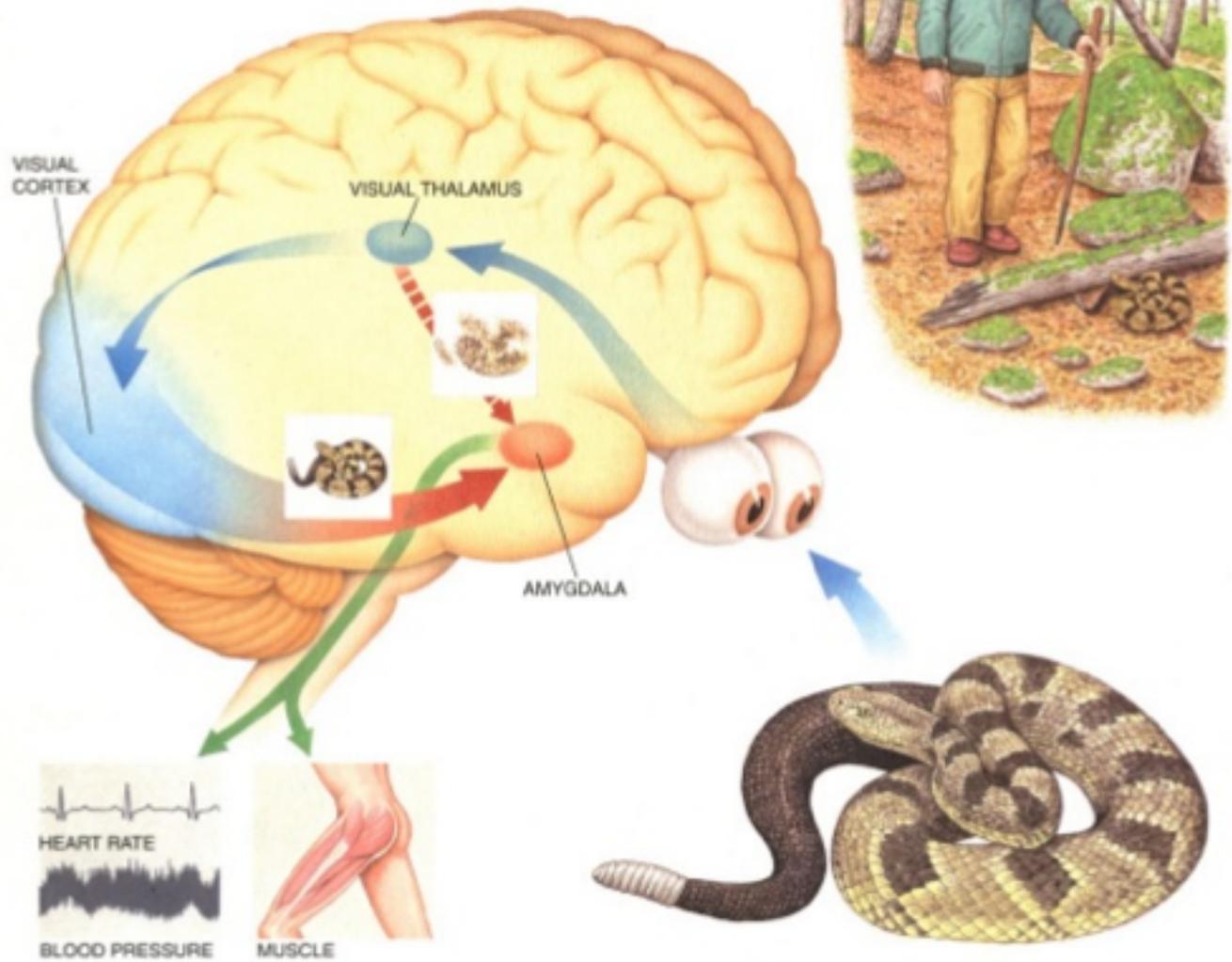
Миндалина

# Ожидаемые потери



Миндалина

LeDoux, Scientific American, 1994



# Ожидаемые вознаграждения и потери кодируются разными областями мозга!



Система 1



Миндалина

Детектор  
потерь

Активность А



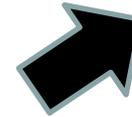
Решение



Прилежащее ядро

Детектор  
приобретений

Активность Б

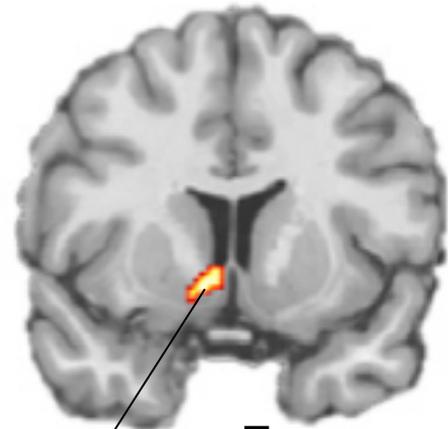
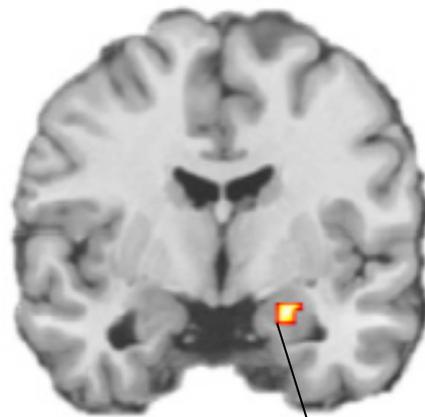


| А минус Б |

Потери

&

Приобретения

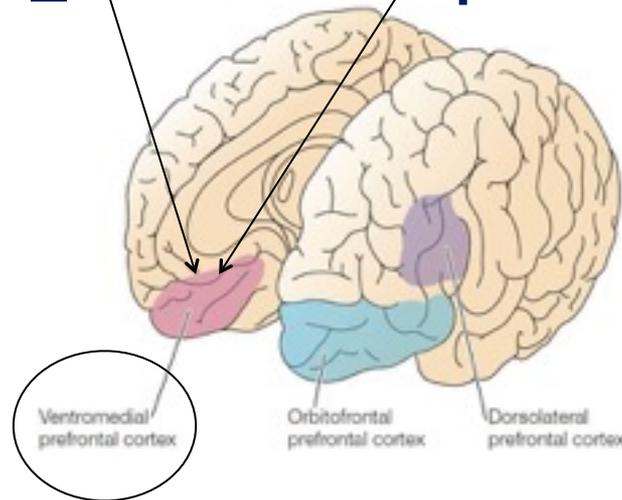


Миндалина

Прилежащее ядро

-

+



# «Задача об азиатской болезни».

Представьте, что страна готовится к эпидемии необычной азиатской болезни, которая, по прогнозам, убьет 600 человек. Предложены две альтернативных программы борьбы с заболеванием. Допустим, точные научные оценки последствий для каждой программы таковы:

- Если будет принята программа А, 200 человек будут спасены.
- Если будет принята программа Б, с вероятностью  $\frac{1}{3}$  будут спасены 600 человек и с вероятностью  $\frac{2}{3}$  никто не спасется.
- Если будет принята программа А', 400 человек умрут.
- Если будет принята программа Б', с вероятностью  $\frac{1}{3}$  никто не умрет и с вероятностью  $\frac{2}{3}$  умрут 600 человек.

# Замечайте ошибки и эвристики

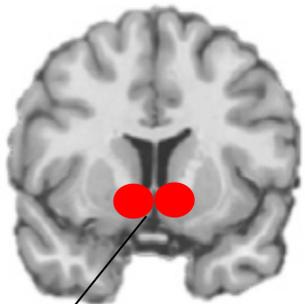
За оценку приобретений и потерь следят разные отделы нашего мозга.

Следите за тем как Вы формируете и как Вам подают информацию!



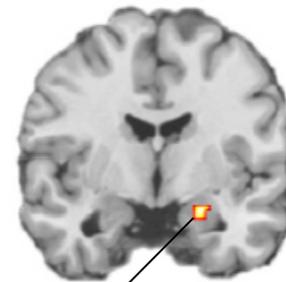


**Система 1**



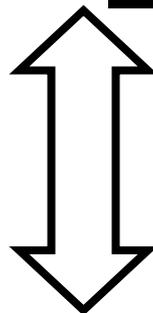
**Ожидаемая  
полезность**

**Потери**



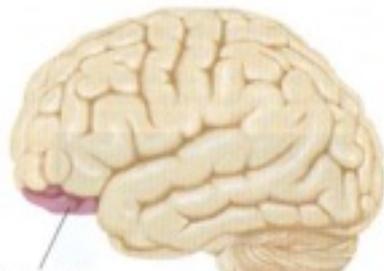
**Миндалина**

Прилежащее ядро = вентральный стриатум

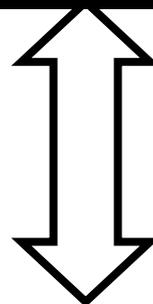


**Сравнение и контекст**

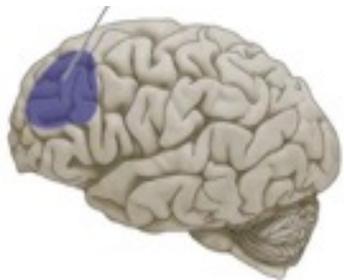
**Система 1**



Орбитофронтальная кора



Лобная кора



**Самоконтроль**

**Система 2**

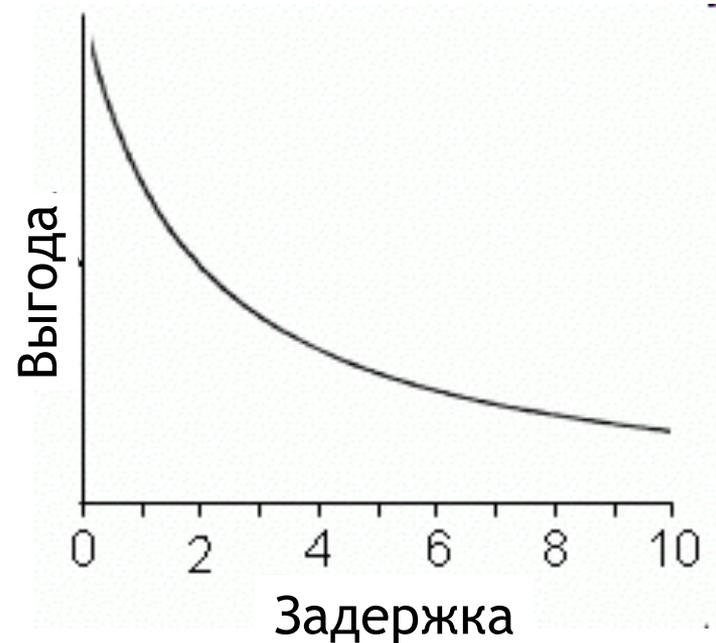


# Межвременной выбор

“Межвременное дисконтирование” - существует сильное предпочтение к немедленному вознаграждению.

Почувствуете разницу:

- 100 РУБ сегодня или 110 РУБ завтра
- 100 РУБ через год или 110 РУБ через год и один день



# Почему я не занимаюсь зарядкой

Занятие сегодня = -6

Отсроченная выгода = +8

Выгода занятия сегодня =  $-6 + 1/2 (8) = -2$

Выгода занятия завтра =  $1/2 (-6) + 1/2 (8) = +1$

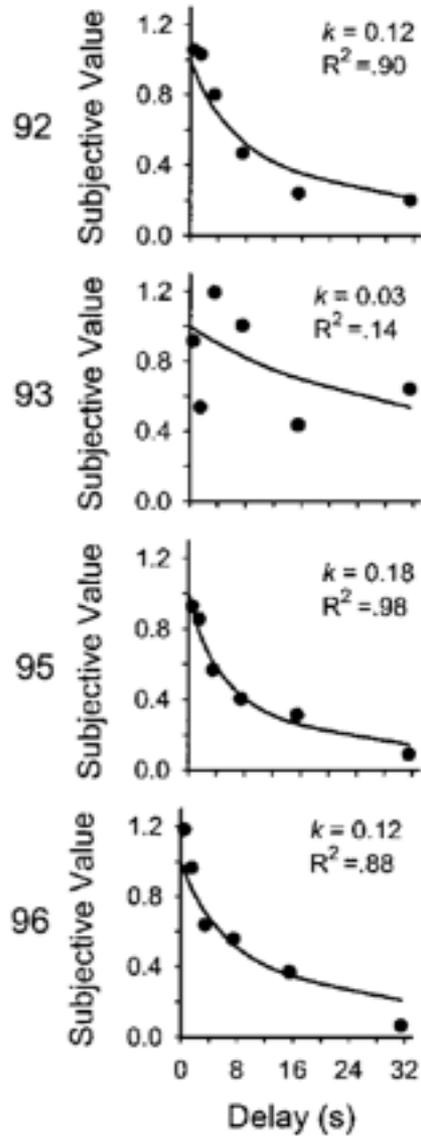


**David Laibson**  
Harvard University





### 5 Pellets



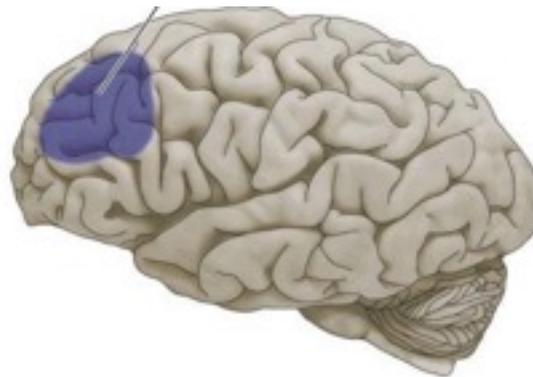
# Теория двух систем

Две системы (McClure et al., 2004):

- $\beta$  — «эмоциональная» система предпочитает немедленное вознаграждение (прилежащее ядро).
- $\delta$  — «рациональная» система (лобная кора).

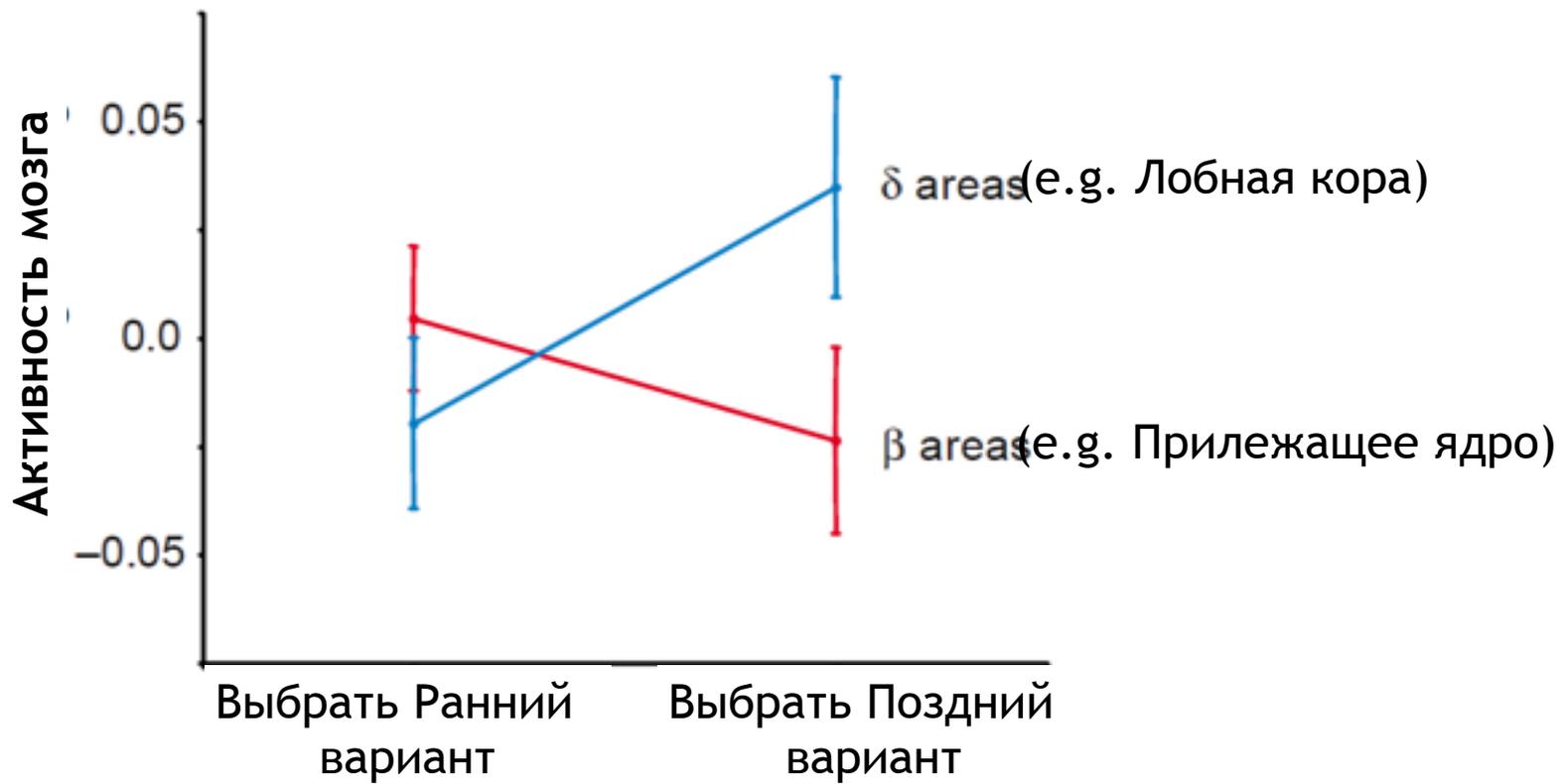


Прилежащее ядро

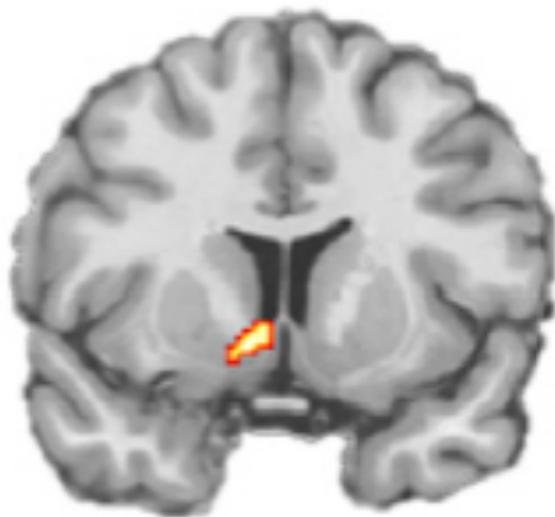


Лобная кора

Beta-delta model.

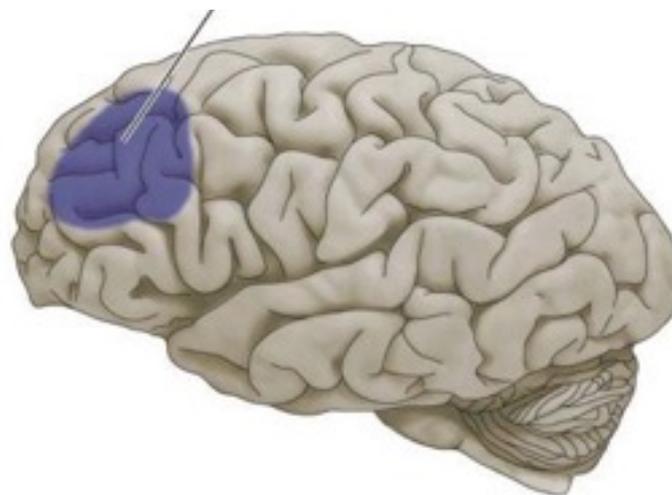


# Нейро-вывод II. В мозге существуют параллельный и порой конфликтующие системы принятия решений



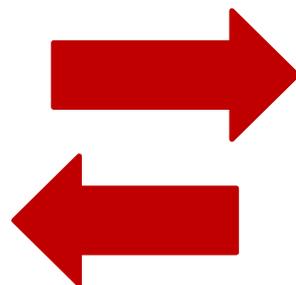
Прилежащее ядро

**Система 1**



Лобная кора

**Система 2**





IGNITERMEDIA.COM

# Дети с большим самоконтролем позднее продемонстрировали:

- Выше результаты гос. экзаменов
- Меньше рискованное поведение
- Оптимальный вес
- Высокое самоуважение
- Устойчивость к стрессу
- Успешность в достижении целей





# Преодолиммы ли «импульсы»?

"Пистолет к голове" (Baumeister & Heatherton, 1996) как способ верификации действительно непреодолимых импульсов.

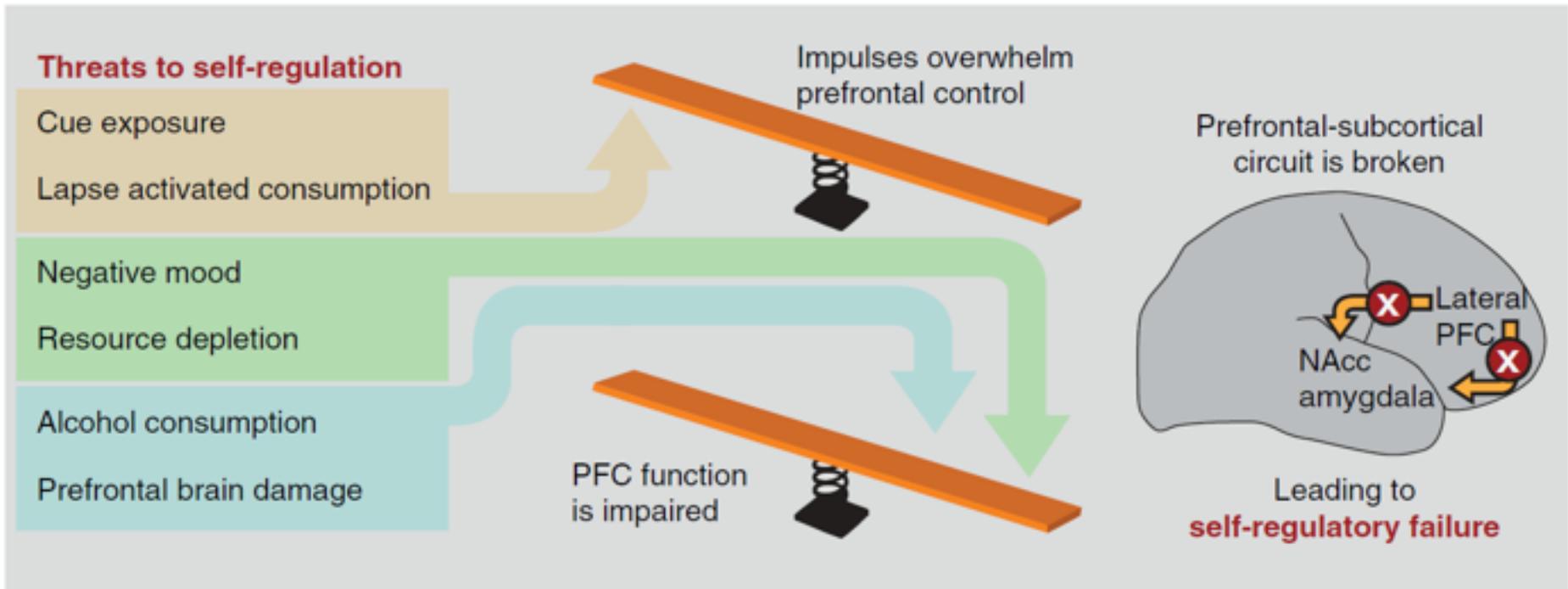
Если импульс действительно непреодолимым, то вы будете действовать, даже если кто-то с пистолетом угрожает застрелить вас, если вы будете действовать таким образом.

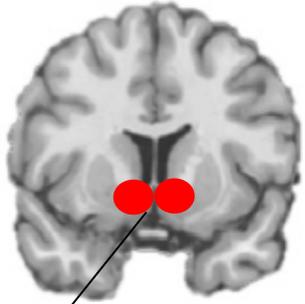
Сон, мочеиспускание vs. покупка или совершение преступления (Pervin, 1996).



Roy F. Baumeister

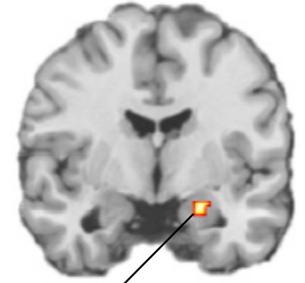
# Самоконтроль как баланс активности Лобная кора/Прилежащее ядро + Миндалины





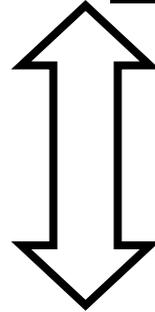
**Ожидаемая  
полезность**

**Потери**



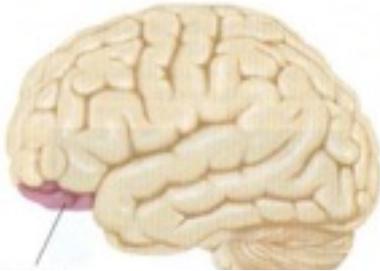
**Миндалина**

Прилежащее ядро = вентральный стриатум

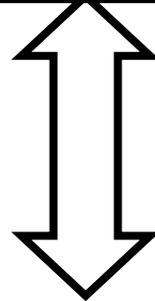


**Сравнение и контекст**

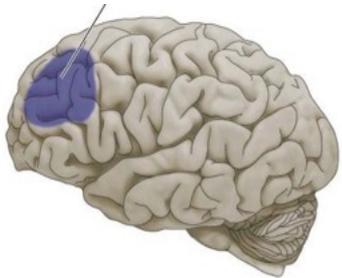
**Система 1**



Орбитофронтальная кора



Лобная кора



**Самоконтроль**

**Система 2**

## Повторение – мать учения

**Figure 1**  
*Process and Content in Two Cognitive Systems*



**Прилежащее ядро**

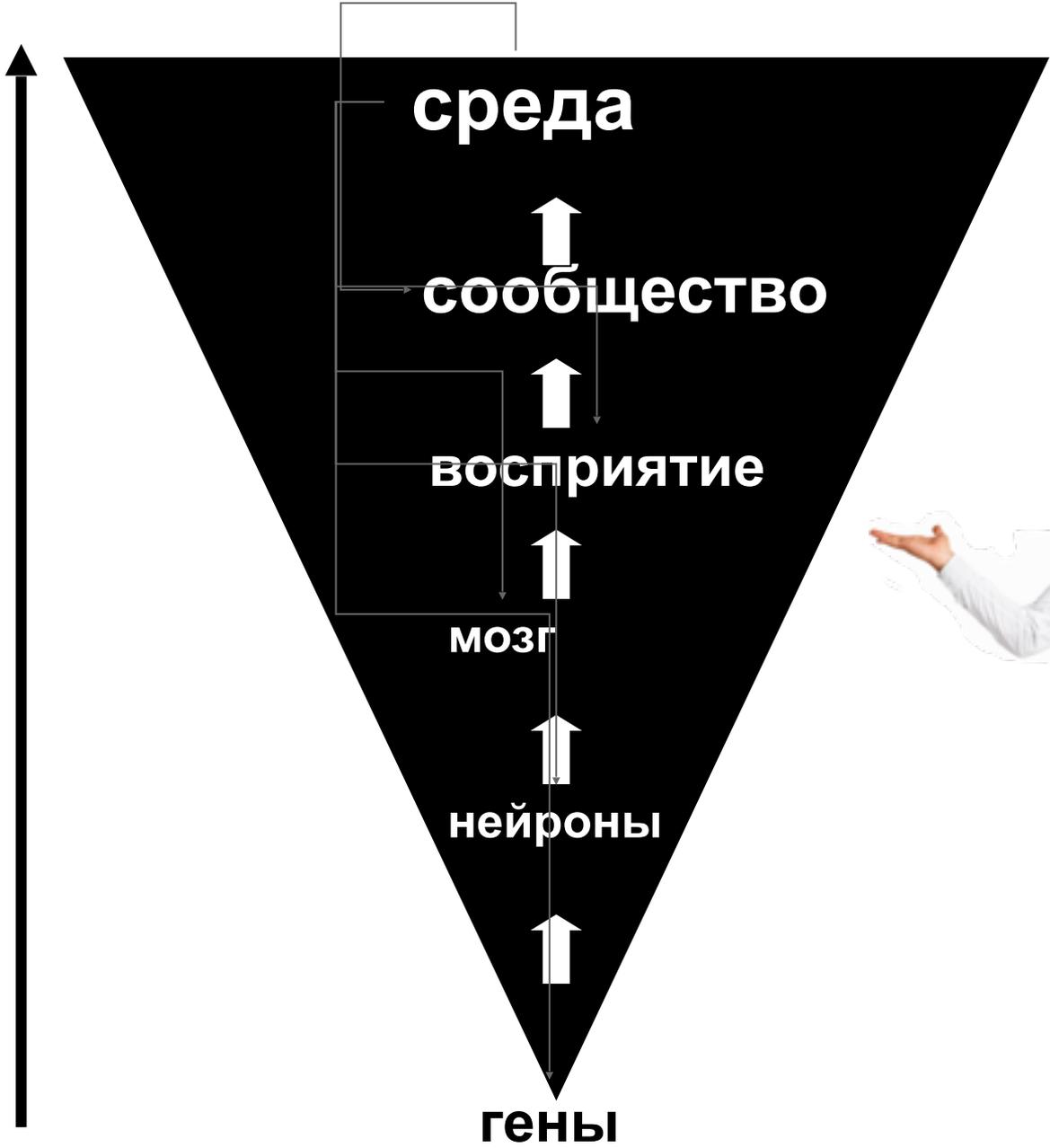
**Лобная кора**

# Будьте аккуратны с самомнением!

- 77% шведских водителей считают себя более аккуратными чем в среднем (Svenson - 1981)
- Врачи (Tracey et al., 1997) демонстрируют самоуверенность в своих навыках. Ошибки в диагнозах врачей: от <5% до 10-15% в большинстве областей (Bernier, Graber, 1988)
- Тест 284 экспертов в политических науках, экономике и их 27,450 приказаний. Вывод: эксперты слегка превосходят “бросающих дротик шимпанзе” (Philip Tetlock, 2005)



**Уровень сложности**



# Leading NE centers



**STANFORD**  
UNIVERSITY



**Caltech**



**NYU**



**Universität**  
**Zürich**<sup>UZH</sup>



Группа  
нейроэкономики

Группа изучения  
когнитивного  
контроля,  
коммуникации и  
восприятия

Группа изучения  
динамики  
нейрональных  
процессов

Группа  
математического  
моделирования

Группа методов  
нейровизуализации

Департамент психологии  
и когнитивных социальных  
наук НИУ ВШЭ

→ Центр нейроэкономики и когнитивных исследований

### Важные объявления 1

23.01.2015 [Открыты вакансии постдоков и аспирантов в Центре Нейроэкономики и Когнитивных Исследований, Высшая Школа Экономики, Москва](#)

# Центр нейроэкономики и когнитивных исследований

[Оборудование и методы](#) [Сотрудники](#) [Пресса о центре](#) [Партнеры](#) [Публикации](#)

## О Центре

Центр нейроэкономики и когнитивных исследований создан на базе Психологического факультета НИУ ВШЭ для развития российских когнитивных наук, а также дальнейшего становления междисциплинарного подхода в когнитивных исследованиях.

В Центре проводятся исследования в сфере нейроэкономики, а также активно развивается изучение динамики нейрональных процессов, психофизиологии и нейробиологии языка и речи, математическое моделирование.

Нами используются достижения в области нейромиджнга и изучения функционирования мозга (EEG, MEG, fMRI and TMS). Результаты исследований направлены на расширение современных представлений о фундаментальных механизмах функционирования мозга, принятия решений и социального влияния на поведение человека и будут полезны представителям разных дисциплин, смежных с нейроэкономикой: нейробиологам, экономистам, психологам и математикам.

### [Группа Нейроэкономики](#) (вед. науч. сотрудник [Василий Ключарев](#))

Исследования механизмов принятия решений в различных социальных контекстах

### [Группа Изучения Динамики Нейрональных Процессов](#) (вед. науч. сотрудник [Вадим Никулин](#))

Изучение процессов, связанных с соотношением возбудительных/тормозных процессов в различных частях коры, а также нервных сетей, вовлеченных в эти процессы

### [Группа Изучения Когнитивного Контроля, Коммуникации и Восприятия](#) (вед. науч. сотрудник [Юрий Штыров](#))

12 марта

Семинар  
и парочка  
каналов  
Бхуванен  
Центр Не  
Когнитив  
ВШЭ, Мо

Показа

Контакты >

[Шестакова А](#)  
директор Ц  
+7 (911) 992  
a.shestakov

[Моисеева В](#)  
менеджер L  
+7 (916) 163  
vmoiseeva@

Ваше восприятие

Ваше внимание

Ваше решение



Группа  
нейроэкономики

Группа изучения  
когнитивного  
контроля,  
коммуникации и  
восприятия

Группа изучения  
динамики  
нейрональных  
процессов

Группа  
математического  
моделирования

Группа методов  
нейровизуализации

Департамент психологии  
и когнитивных социальных  
наук НИУ ВШЭ



→ Центр нейроэкономики и когнитивных исследований

Важные объявления 1

23.01.2015 [Открыты вакансии постдоков и аспирантов в Центре Нейроэкономики и Когнитивных Исследований, Высшая Школа Экономики, Москва](#)

## Центр нейроэкономики и когнитивных исследований

[Оборудование и методы](#) [Сотрудники](#) [Пресса о центре](#) [Партнеры](#) [Публикации](#)

# Спасибо за внимание!

Почитать...

