Московская школа на Юго-Западе № 1543

БИОКЛАСС

Вечерняя биологическая школа
для 7-классников

Итак, сегодня последнее занятие нашей вечерней биологической школы в этом году.

К сожалению, нам приходится провести его заочно, разместив эту презентацию на сайте биокласса.

Мы пока не знаем, как изменится порядок поступления в 8-й биокласс Школы № 1543, но в ближайшие недели наши планы наверняка начнут проясняться.

Следите за новостями (bioclass.ru).
Набор в биокласс будет.

По всем вопросам обращайтесь к
Сергею Менделевичу Глаголеву
по тел. 8 (917) 548-34-19
или по электронной почте
sglagolev@yandex.ru.

Предварительный тематический план занятий в школе на 2019–2020 уч.г.

10 сентября	**Введение: чем занимаются биологи** (П.Н. Петров)
17 сентября	**Тайна жизни: ДНК и генетический код** (Н.С. Глаголева и П.Н. Петров)
24 сентября	**Регуляция работы генов** (П.Н. Петров и Н.С. Глаголева)
1 октября	**Как наследуются признаки** (Н.С. Глаголева)
15 октября	**Взаимодействие генов** (Н.С. Глаголева)
22 октября	**Как позвоночные вышли на сушу** (А.Н. Квашенко)
29 октября	**Происхождение полета у позвоночных** (А.Н. Квашенко)
5 ноября	**Теория Дарвина — Уоллеса** (П.Н. Петров)
12 ноября	**Как возникла и как менялась жизнь на Земле** (П.Н. Петров)
26 ноября	**Происхождение человека** (П.Н. Петров)
3 декабря	**Размножение человека** (П.Н. Петров)
10 декабря	**Как развивается зародыш** (Н.С. Глаголева)
24 декабря	**Как работают нейроны** (Н.С. Глаголева и П.Н. Петров)
14 января	**Нейронные сети** (С.М. Глаголев и Н.С. Глаголева)
21 января	**Как работает память** (П.Н. Петров)
28 января	**Мозг и восприятие** (П.Н. Петров)
4 февраля	**Гормоны** (П.Н. Петров и Н.С. Глаголева)
11 февраля	**Как организм защищается от инфекций** (П.Н. Петров)
25 февраля	**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В БИОКЛАСС**
3 марта	**Лекарства полезные и бесполезные** (П.Н. Петров)
10 марта	**Клоны** (Н.С. Глаголева)
17 марта	**ГМО** (Н.С. Глаголева)
24 марта	**Что такое наука** (П.Н. Петров и Н.С. Глаголева)

ЧТО ТАКОЕ НАУКА?

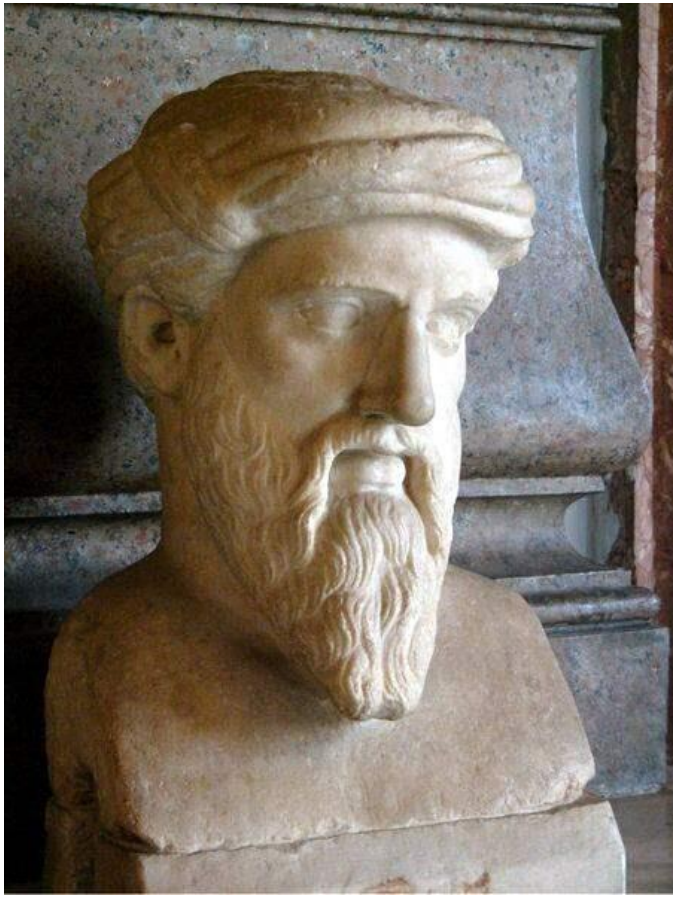
как он возникла?

как работает?

Когда возникла наука?

- На этот вопрос трудно дать однозначный ответ. Когда люди начали познавать мир.
- С другой стороны, наука как мы ее знаем (которой занимаются «ученые», или «исследователи», или «научные работники») возникла (в каком-то смысле) в I тысячелетии до н. э. в Древней Греции (поэтому так много наук и имеют греческие названия, в том числе биология).

Вот один из самых знаменитых древнегреческих ученых. Вы наверняка знаете названную его именем (и, скорее всего, и правда доказанную им) теорему о прямоугольных треугольниках.

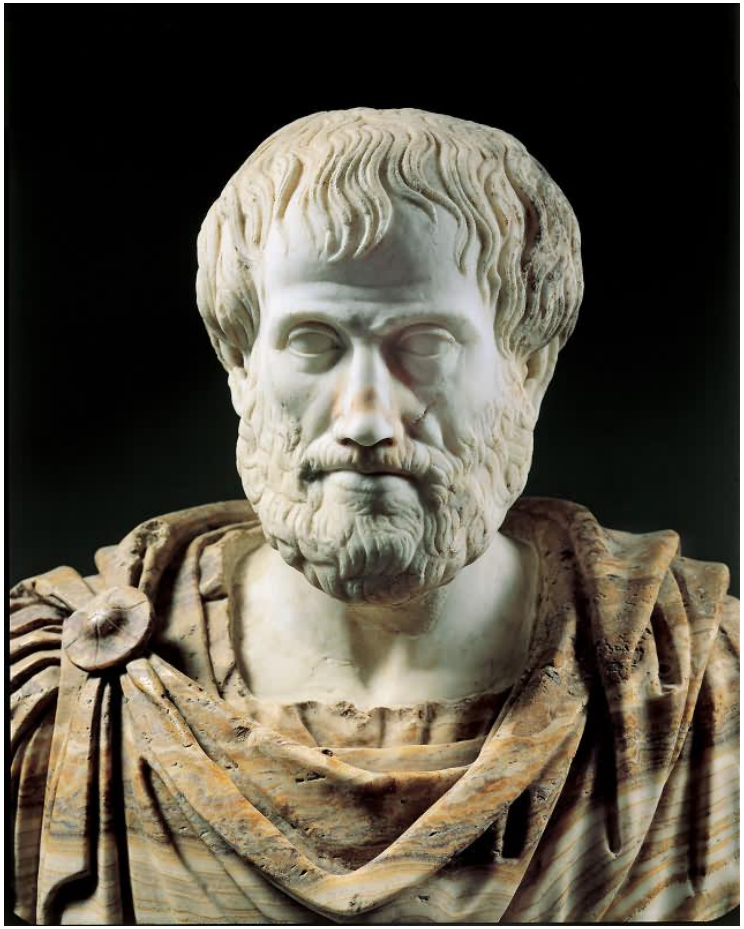


Религиозный деятель и математик. С его именем связывают известную теорему. Призывал сочетать обучение и спорт (отсюда слово «гимназия», однокоренное со словом «гимнастика»).

ПИФАГОР

(ΠΥΘΑΓΌΡΑΣ, 570—490 до н.э.)

А вот еще один знаменитый древнегреческий ученый. Его вклад в развитие нашей науки (биологии) был, пожалуй, больше, чем вклад кого-либо другого из древних греков.



Крупнейший ученый и один из двух крупнейших философов своего времени, «отец» многих наук, в т.ч. зоологии, экономики, искусствоведения, математической логики. Ученик Платона, учитель Александра Македонского.

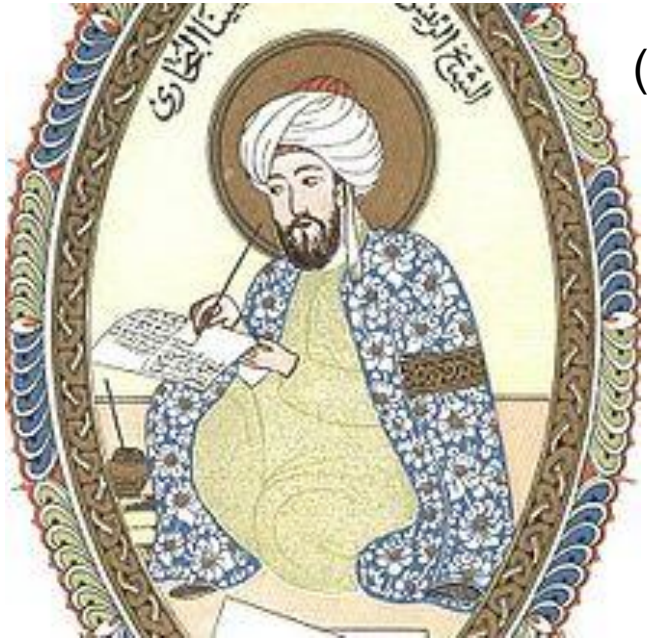
АРИСТОТЕЛЬ

(Ἀριστοτέλης, 384—322 до н. э.)

А кроме Древней Греции? Где люди занимались наукой?

- Наверное, почти в любом обществе, где существовала прослойка образованных людей. Но в некоторых обществах науки развивались особенно интенсивно, по крайней мере в некоторые периоды истории.
- Одним из таких очагов развития науки (важнейшим после Древней Греции и Рима) стал средневековый исламский мир (Арабский Халифат, Персия и некоторые другие страны). Кстати, многие труды Аристотеля были переведены на арабский и персидский.

Вы уже знаете о Гиппократе, который жил в Древней Греции. Для исламского мира похожую роль сыграл Авиценна (труды которого были переведены и на европейские языки). Кстати, он опирался на труды Аристотеля.



Персидский ученый (медик, химик, астроном) и мыслитель. Не зря наше слово «химия» (возможно, от древнеегипетского «черный») происходит из арабского (языка Корана). Отсюда же «алхимия».

Абу Али Хусейн ибн Абдуллах ибн аль-Хасан ибн Али ИБН СИНА, или АВИЦЕННА

(ابو على حسين بن عبدالله بن سينا, 980—1037)

Другой знаменитый ученый исламского мира.

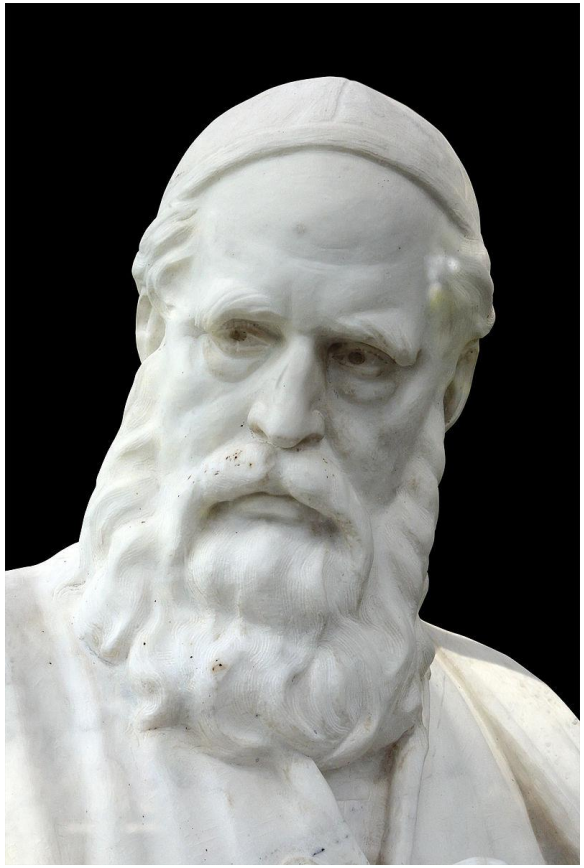
Арабский ученый, переводивший Аристотеля на арабский и развивавший математическую логику и другие аспекты его учения, астроном, географ, математик. Не зря наше слово «алгебра» (восполнение) происходит из арабского.

ИБН РУШД, или АВЕРРОЭС

(ابن رشد, 1126—1198)

Один из великих поэтов исламского мира был также выдающимся математиком.

В этом мире ты мудрым слывешь? Ну и что?
Всем пример и совет подаешь? Ну и что?
До ста лет ты намерен прожить? Допускаю,
Может быть, до двухсот проживешь. Ну и что?



Великий персидский поэт и математик, долгое время жил в Самарканде, на территории бывшего СССР (Узбекская ССР, теперь Узбекистан). В Британской энциклопедии некогда по ошибке было две статьи о нем, одна как о поэте, одна как о математике.

ОМАР ХАЙЯМ Нишапури

(عُمَر خَيّام نيشابورى,
1048—1131)

Но и в Европе в Средние Века научная мысль не заглохла.

- Одну из основ того, что мы называем научным методом, сформулировали, как ни странно, средневековые богословы.
- Эту идею в разных формулировках высказывали разные мыслители, но принято связывать ее с именем одного из них, англичанина XIV века Уильяма Оккама (уже намного позже этот подход стали называть «бритвой Оккама»).

Оккам, возможно, не первым сформулировал знаменитый принцип, получивший его имя, но в любом случае Оккам и его современники способствовали развитию науки в Европе. Во времена Оккама в Европе начал возрождаться интерес к трудам древних ученых, а труды средневековых ученых исламского мира понемногу переводили на латынь.

Английский философ и богослов, сформулировавший знаменитый принцип, который теперь называют «бритва Оккама»: СУЩНОСТИ НЕ УМНОЖАЮТСЯ БЕЗ НЕОБХОДИМОСТИ, т.е. не следует выдумывать более сложные объяснения, где годятся простые.

Уильям ОККАМ

(William Occam, 1287—1347)

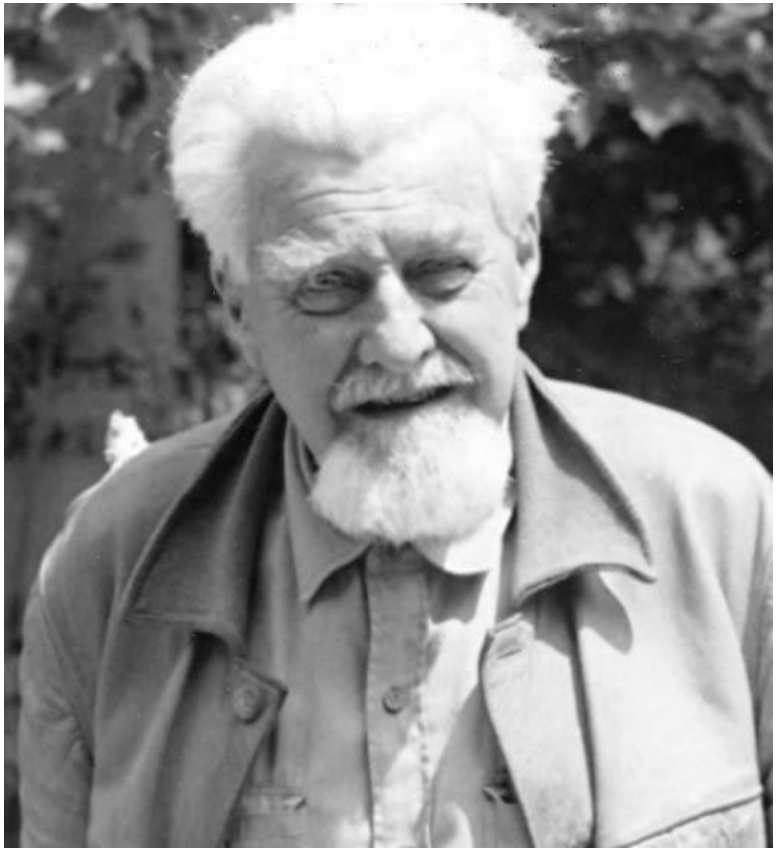
Кант прославился, прежде всего, как философ, но внес ощутимый вклад и в науку, в том числе рассуждая о философских основах научного метода.

Немецкий философ, математик и астроном, автор идеи «вещей в себе» (предметов как они есть, а не как мы их воспринимаем), один из первых философов науки. Всю жизнь прожил в Кёнигсберге (ныне Калининград).

Иммануил КАНТ

(Immanuel KANT, 1724—1804)

Среди выдающихся ученых-биологов особое место принадлежит Конраду Лоренцу, который, возможно, больше чем кто-либо после Дарвина сделал для того, чтобы люди осознали свое фундаментальное сходство с другими животными, в том числе психологическое.



Австрийский этолог (один из создателей этологии: науки о поведении животных в естественных условиях) и философ, показал, что наше поведение восходит к поведению других животных.

Конрад ЛОРЕНЦ

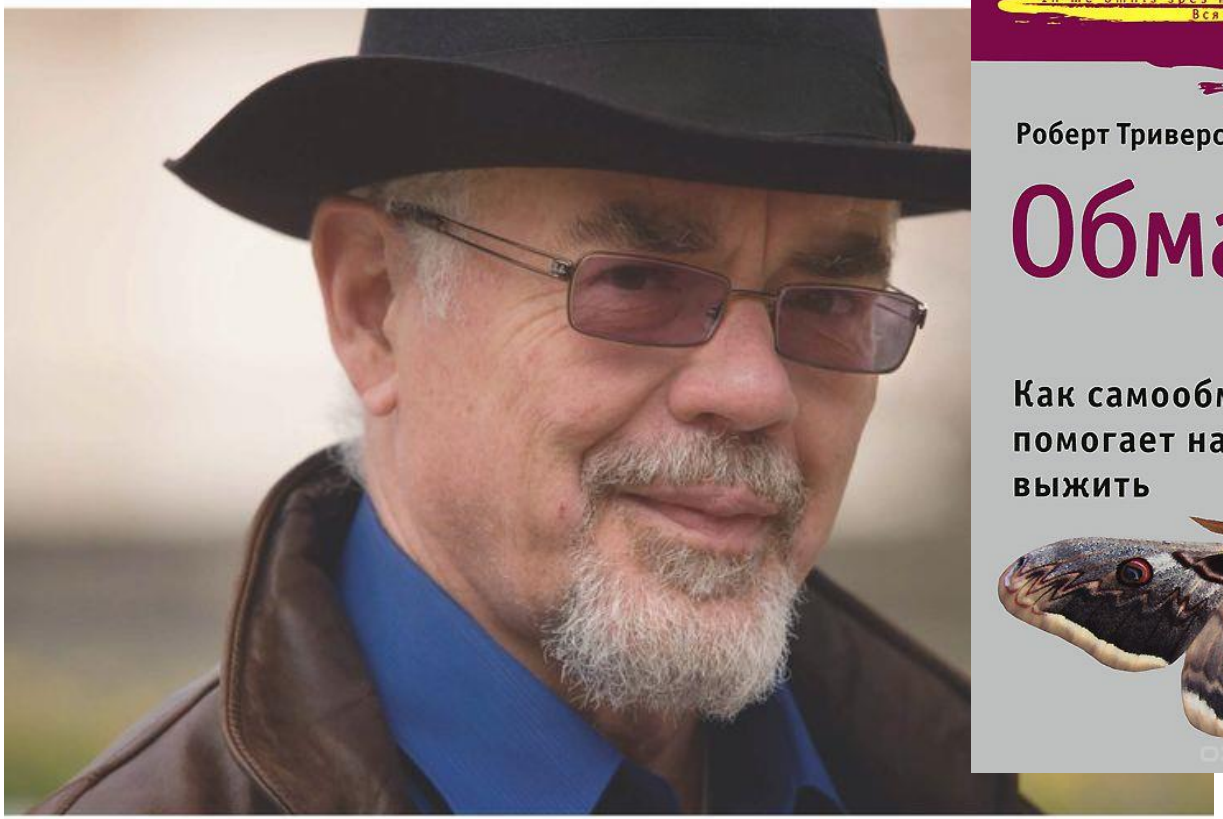
(Konrad LORENZ, 1903—1989)

А вот эволюционист и психолог, который продолжает работать и в наши дни. .

Американский психолог и эволюционист, автор идеи вклада родителей в потомство, один из тех, кто показал искаженность нашего познания.

Роберт ТРИВЕРС
(Robert TRIVERS, born 1943)

Рекомендую вам его книгу:



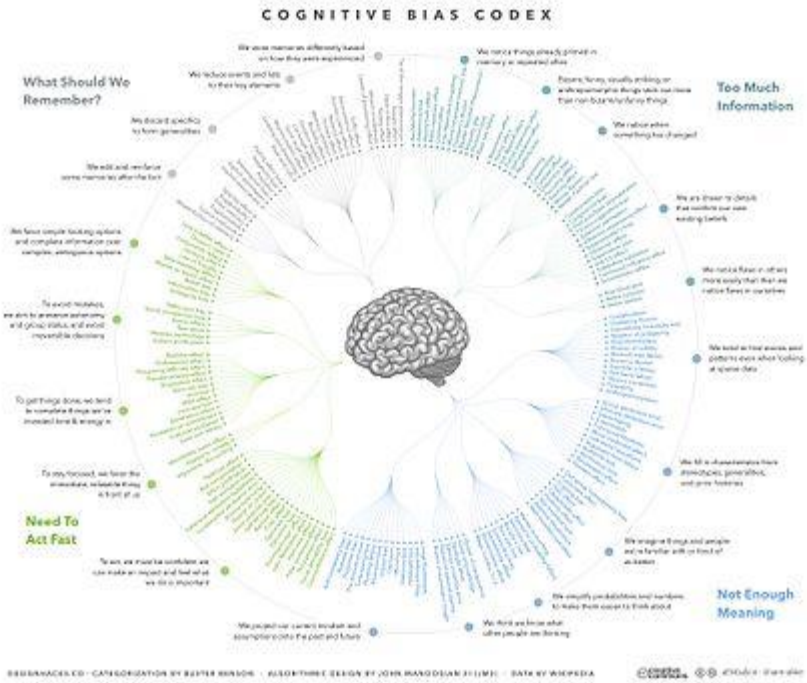
Роберт ТРИВЕРС
(Robert TRIVERS, born 1943)

КАНТ: У нас нет гарантий, что вещи как мы их знаем имеют хоть какое-то отношение к вещам в себе (возможно, мы воспринимаем мир неадекватно).

ЛОРЕНЦ: У нас есть такие гарантии, их дает естественный отбор (те, кто воспринимает вещи неадекватно, реже выживают и реже оставляют потомство).

ТРИВЕРС: У нас также есть гарантии некоторой неадекватности наших знаний (в ряде ситуаций отбор должен ей способствовать).

Мораль: если мы хотим узнать истину, нужно всегда стараться делать поправку на нашу предсказуемую неадекватность (то, что называется КОГНИТИВНЫМИ ИСКАЖЕНИЯМИ [cognitive biases]).



Четыре категории, на которые можно разделить все известные когнитивные искажения:

- избыток информации (трудно анализировать),
- недостаток смысла (ищем смысл),
- необходимость быстро реагировать,
- ограниченность нашей памяти.

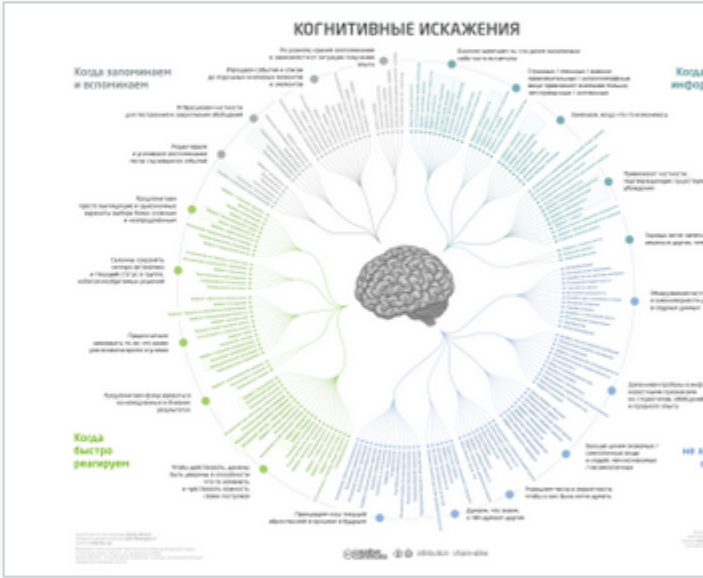
Список когнитивных искажений

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

[править | прави

Эта статья или раздел нуждается в переработке.
Пожалуйста, улучшите статью в соответствии с правилами написания статей.

В когнитивной науке под **когнити́вными искаже́ниями** понимаются систематические ошибки в мышлении или шаблонные отклонения, которые возникают на основе дисфункциональных убеждений, внедрённых в когнитивные схемы, и легко обнаруживаются при анализе автоматических мыслей[1]. Существование большинства когнитивных искажений было описано учёными, а многие были доказаны в психологических экспериментах[2].



Когнитивные искажения могут быть представлены в виде четырёх категорий: ког много информации, когда не хватает смысла быстро реагируем, когда вспоминаем и запоминаем.

Когнитивные искажения являются примером эволюционно сложившегося ментального поведения. Некоторые из них выполняют адаптивную функцию, поскольку они способствуют более эффективным действиям или более быстрым решениям. Другие, по-видимому, происходят из отсутствия соответствующих навыков мышления или из-за неуместного применения навыков, бывших адаптивными в других условиях.

Занимаясь наукой, мы стараемся (или должны стараться) делать поправки на все наши когнитивные искажения

- Одно из самых известных: наше стремление вольно или невольно искать подтверждения своим идеям (или идеям, которые нам лучше знакомы), не пытаясь анализировать их непредвзято (и опровергать).

Самый известный из философов науки XX века,
работал в Австрии, Новой Зеландии и Великобритании.
Сформулированные им принципы помогают исследователям избегать заблуждений, связанных со свойственными человеку когнитивными искажениями.

Австрийский и английский философ, крупнейший философ науки, обосновал необходимость «фальсификации» (проверки на ложность) научных идей, в противоположность их «верификации» (поиска подтверждений): подтвердить можно все что угодно.

Карл ПОППЕР

(Sir Karl POPPER, 1902—1994)

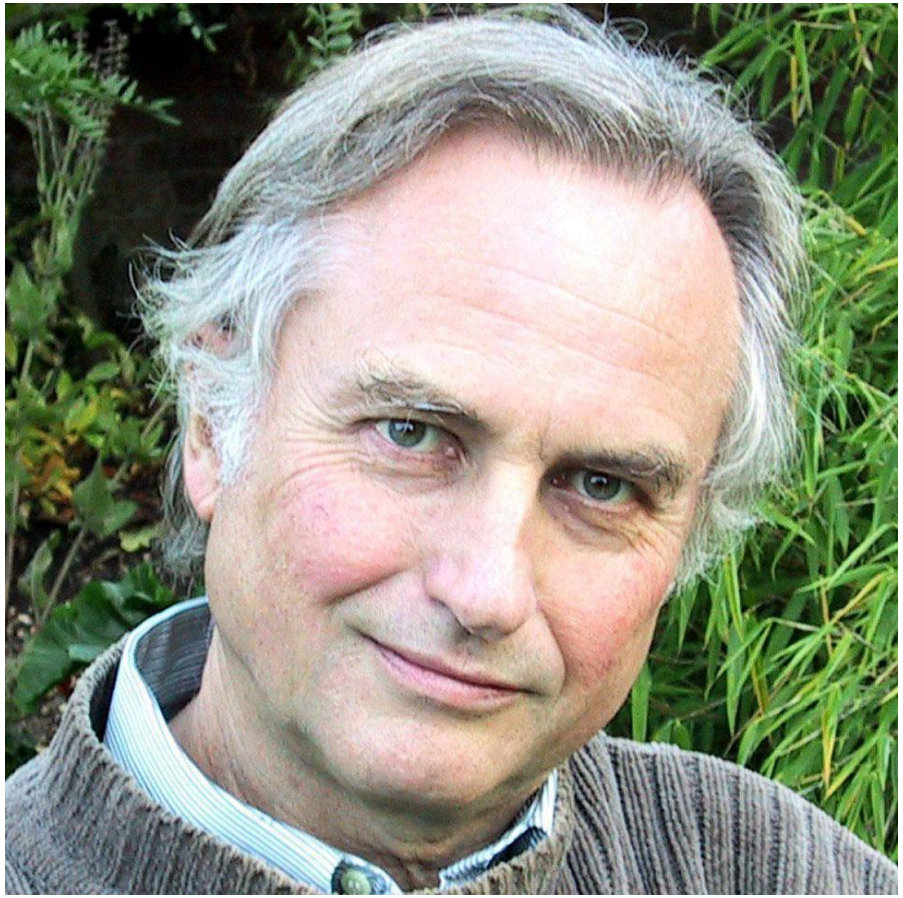
А это кто, вы помните?

Австрийский психолог, на ненаучность некоторых построений которого указывал Поппер.

Зигмунд ФРЕЙД
(Sigmund FREUD, 1856–1939)
в молодости и в старости

Показал значение бессознательных процессов в работе психики, но также выдвинул ряд сомнительных идей и не стремился к проверке их на ложность.

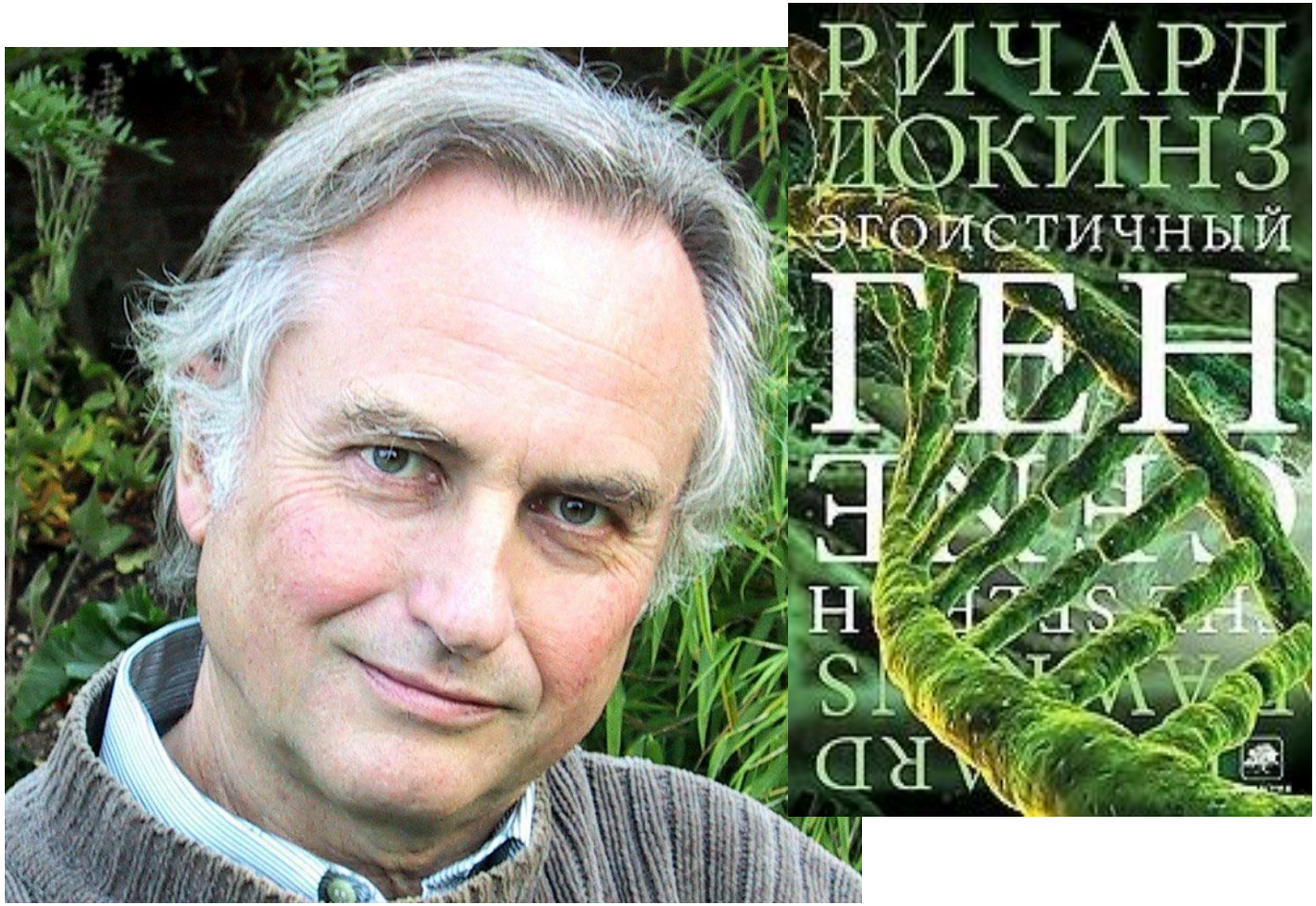
А вот биолог и популяризатор науки, красноречиво разъяснивший в своих книгах эволюционные истоки многих особенностей нашей психологии, в том числе связанные с познанием.



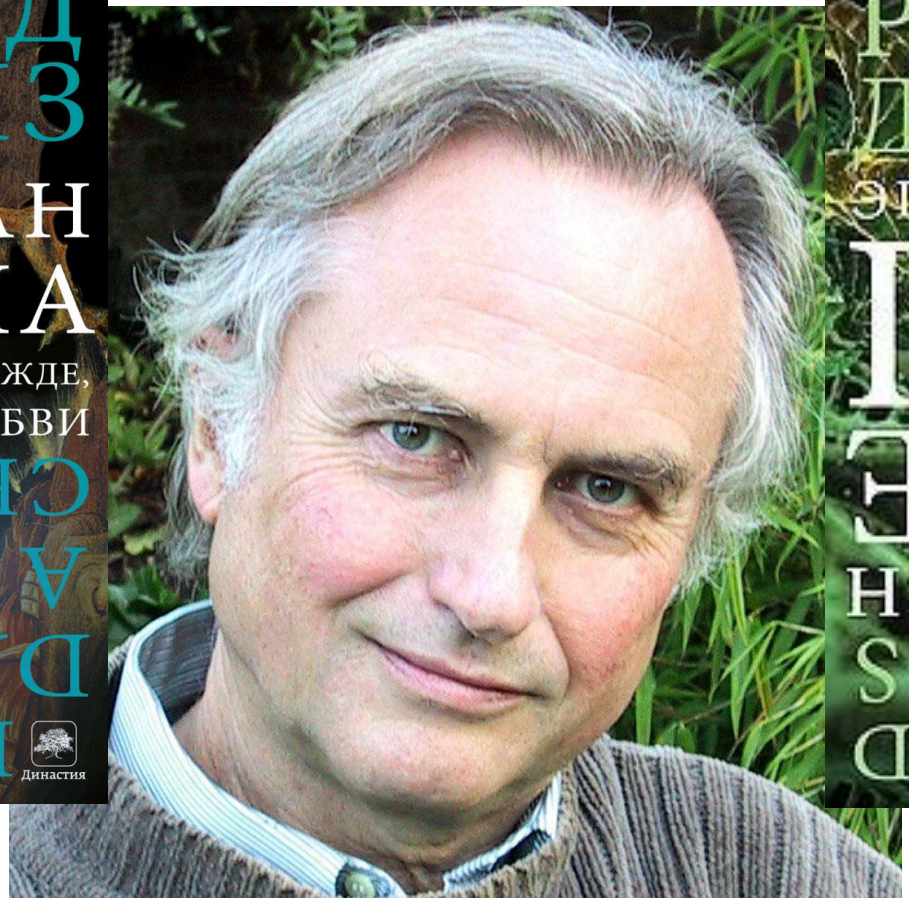
Английский этолог и эволюционист, лучше всех популяризовавший идею «эгоистичности» генов: естественный отбор обеспечивает успех не организмов, а генов, в том числе в ущерб жизни и здоровью организма. С этим связаны некоторые из когнитивных искажений.

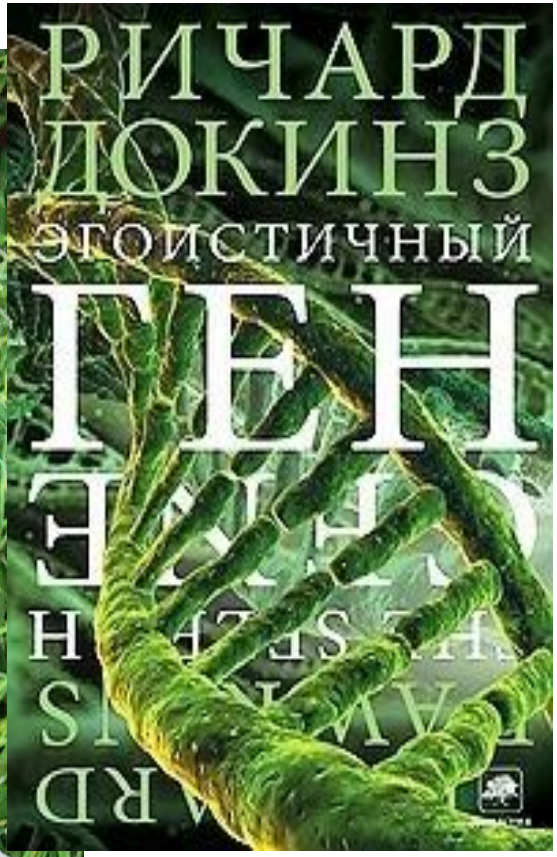
Ричард ДОКИНЗ
(Richard DAWKINS, born 1941)

А вот биолог и популяризатор науки, красноречиво разъяснивший в своих книгах эволюционные истоки ряда особенностей психологии человека и животных, в том числе связанные с познанием.



Ричард ДОКИНЗ
(Richard DAWKINS, born 1941)





Ричард ДОКИНЗ

(Richard DAWKINS,
born 1941)

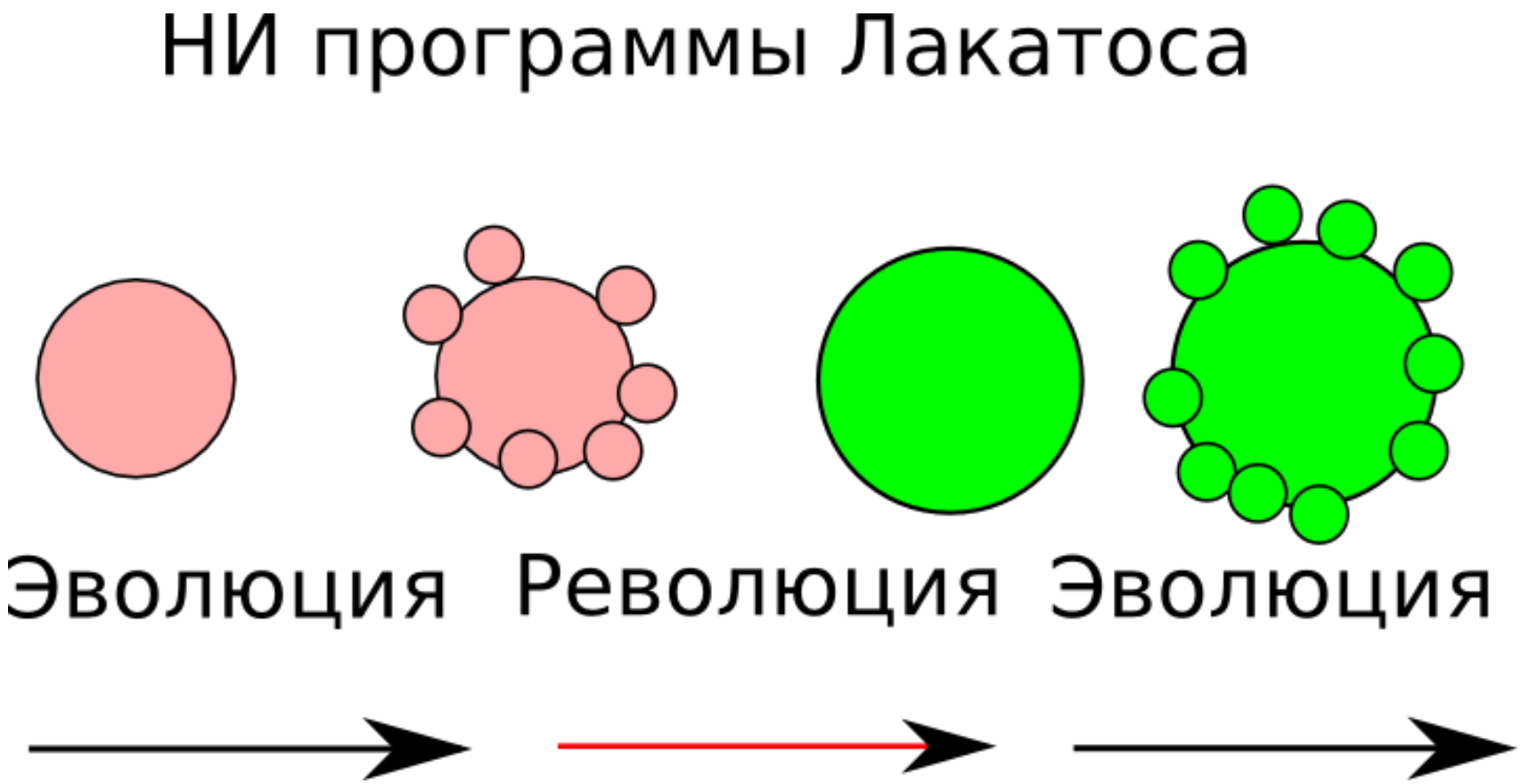
А этот мыслитель знаменит тем, что показал, насколько сложно бывает исследователям отказываться от своих представлений, даже если они не подтверждаются наблюдениями. Видимо, это во многом неизбежно.

Венгерский и американский философ науки, обращавший внимание на то, что когда теория начинает расходиться с наблюдениями, от нее редко сразу отказываются: поначалу ее пытаются модифицировать.

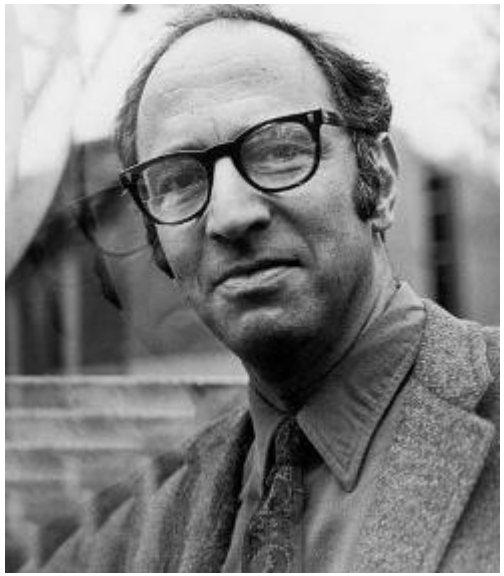
Имре ЛАКАТОШ [ЛАКАТОС]

(LAKATOS Imre, 1922—1974)

Научно-исследовательские программы



Кун спорил с Поппером и Лакатосом, отмечая, насколько принципиальным для научных исследований оказывается принятая в настоящее время концепция. Развитие науки, по-видимому, было бы сильно затруднено, если бы время от времени не происходила смена таких концепций (СМЕНА ПАРАДИГМ).



Американский философ науки, обращавший внимание на существование научных ПАРАДИГМ (это «признанные всеми научные достижения, которые в течение определённого времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решения»).

Томас КУН

(Thomas Kuhn, 1922—1996)

Наука изучает природу всеми доступными способами

- Задача научных исследований состоит в том, чтобы приблизиться к пониманию того, как дела обстоят на самом деле.
- При этом мы исходим из допущения, что объективная (независящая от нашего восприятия) реальность существует. Это нельзя доказать, но это наверняка так.

А вот наш выдающийся соотечественник, который не был философом, но красноречиво высказывал важную мысль о принципах, из которых стоит исходить исследователям.

Отечественный лингвист, первым описавший полный свод правил грамматики русского языка, специалист по новгородским берестяным грамотам, доказал подлинность «Слова о полку Игореве».

Андрей Анатольевич ЗАЛИЗНЯК (1935—2017)

elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430463/430464 110% Поиск

А. А. Зализняк: «Истина существует, и целью науки является ее поиск»

ЛИНГВИСТИКА, НАУКА И ОБЩЕСТВО • 06.06.2007 • 37 КОММЕНТАРИЕВ

- Речь А. А. Зализняка на церемонии вручения ему литературной премии Александра Солженицына
- Вступительное слово о Зализняке В. А. Успенского

Речь А. А. Зализняка на церемонии вручения ему литературной премии Александра Солженицына

Аудиозапись речи А. А. Зализняка (5,8 Мб)

А. А. ЗАЛИЗНЯК НА «ЭЛЕМЕНТАХ»

20.01.2018

Феномен Зализняка

СВЕТЛАНА ТОЛСТАЯ • БИБЛИОТЕКА

Мне хотелось бы высказаться в защиту двух простейших идей, которые прежде считались очевидными и даже просто банальными, а теперь звучат очень немодно:

1) Истина существует, и целью науки является ее поиск.

2) В любом обсуждаемом вопросе профессионал (если он действительно профессионал, а не просто носитель казенных титулов) в нормальном случае более прав, чем дилетант.

Им противостоят положения, ныне гораздо более модные:

1) Истины не существует, существует лишь множество мнений (или, говоря языком постмодернизма, множество текстов).

2) По любому вопросу ничье мнение не весит больше, чем мнение кого-то иного. Девочка-пятиклассница имеет мнение, что Дарвин неправ, и хороший тон состоит в том, чтобы подавать этот факт как серьезный вызов биологической науке.

Зализняк

Возможно, вы слышали о геометрии Лобачевского, исходящей из других постулатов (аксиом), чем геометрия Эвклида. Но я хочу вспомнить его не в связи с его научными достижениями, а в связи с приписываемым ему афоризмом.

Российский математик, ректор Казанского университета, предполагаемый автор афоризма: «Математика — это язык, на котором говорят все точные науки». Это правда.

Николай Иванович ЛОБАЧЕВСКИЙ

(1792—1856)

Важнейшие инструменты научного познания связаны с МАТЕМАТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ (поэтому какой бы вы наукой ни занимались, изучайте математику).

Одно из свойств признаков, которые можно изучать с помощью математических методов, состоит в так называемом РАСПРЕДЕЛЕНИИ их значений.

Самое известное распределение, очень часто встречающееся в природе, называют НОРМАЛЬНЫМ.

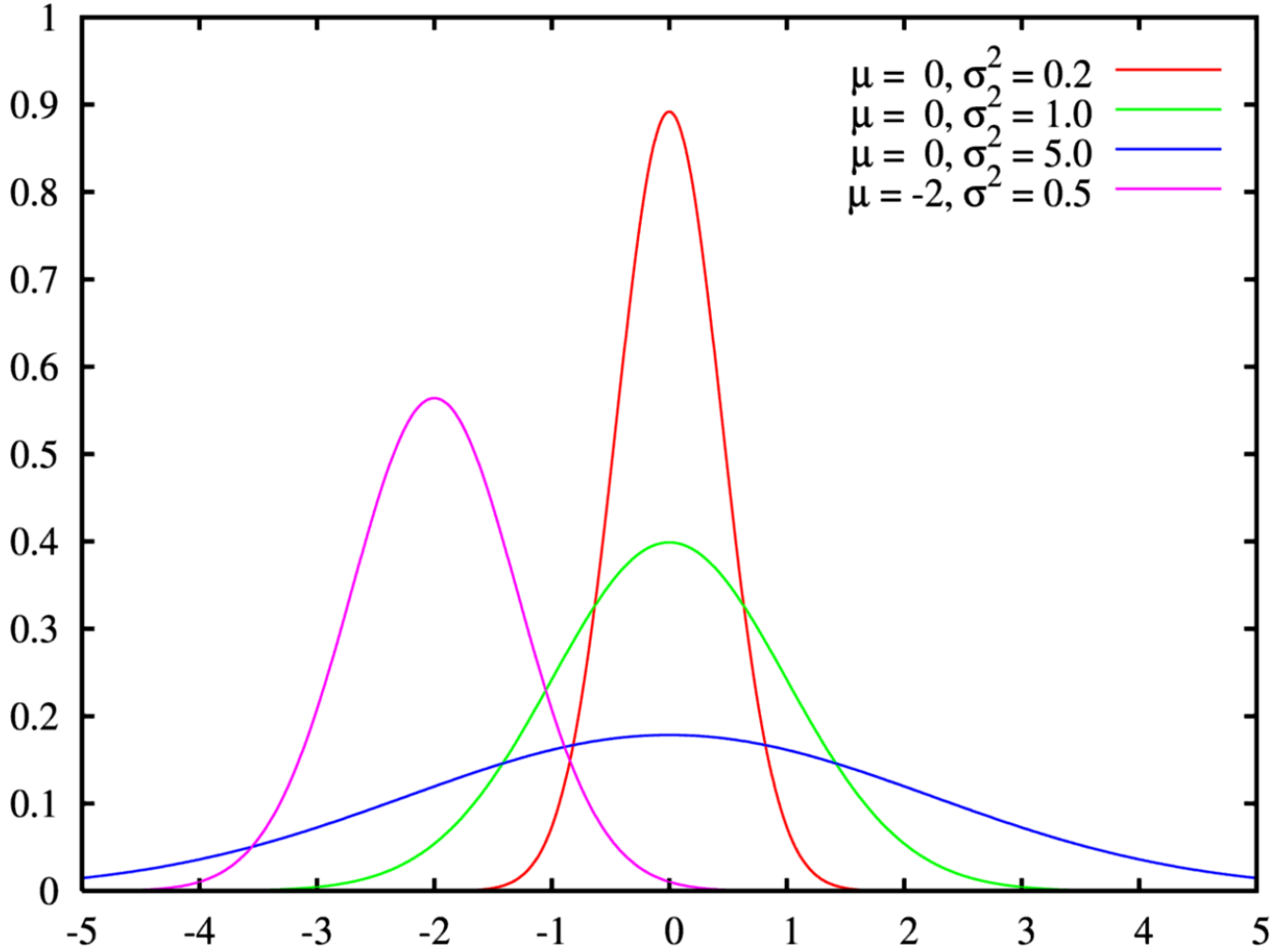
Гаусс и Лаплас

Открыли и описали широко распространенное
в природе НОРМАЛЬНОЕ распределение.

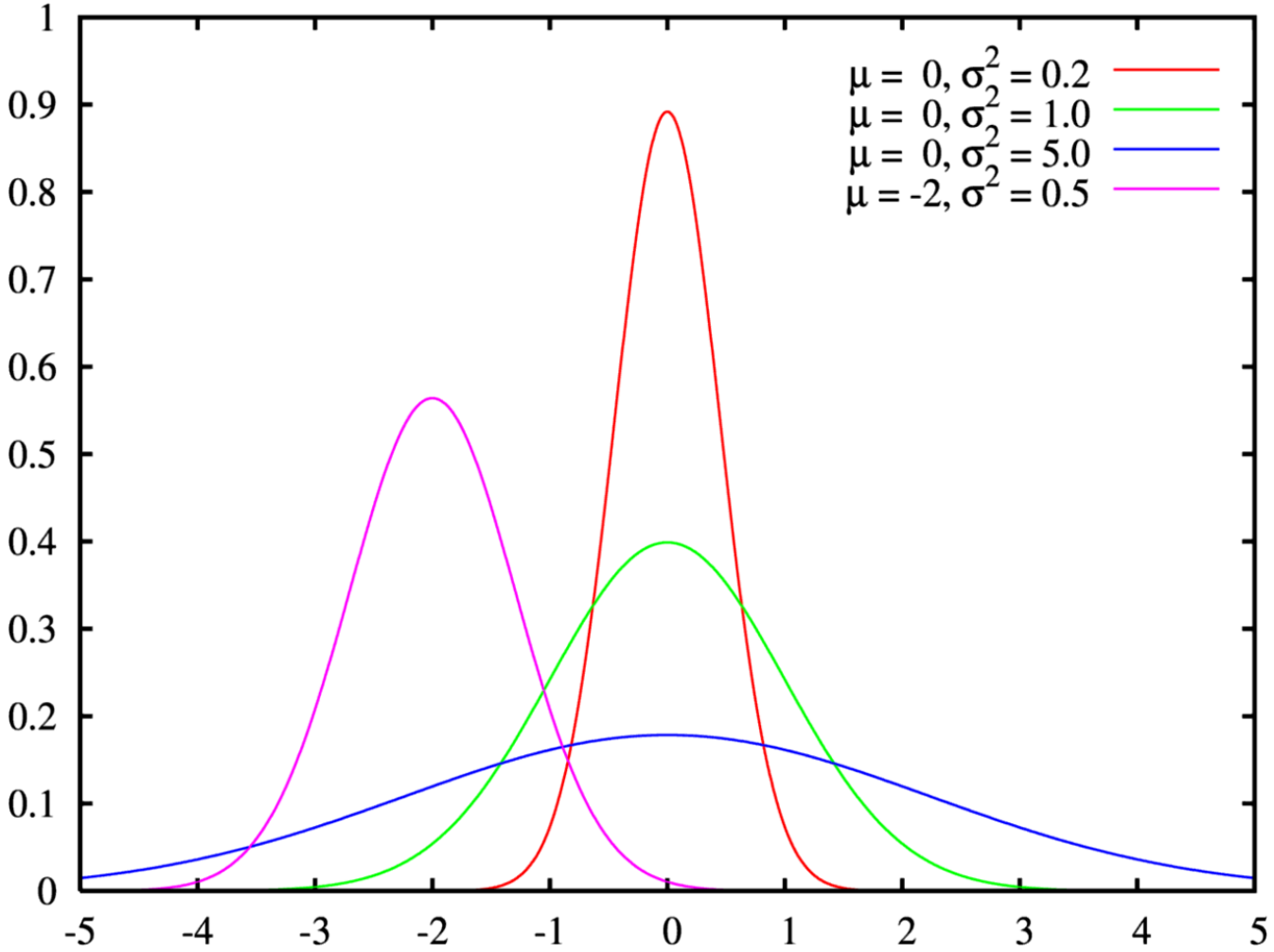
Carl Friedrich GAUß
(1777–1855)

Pierre-Simon LAPLACE
(1749–1827)

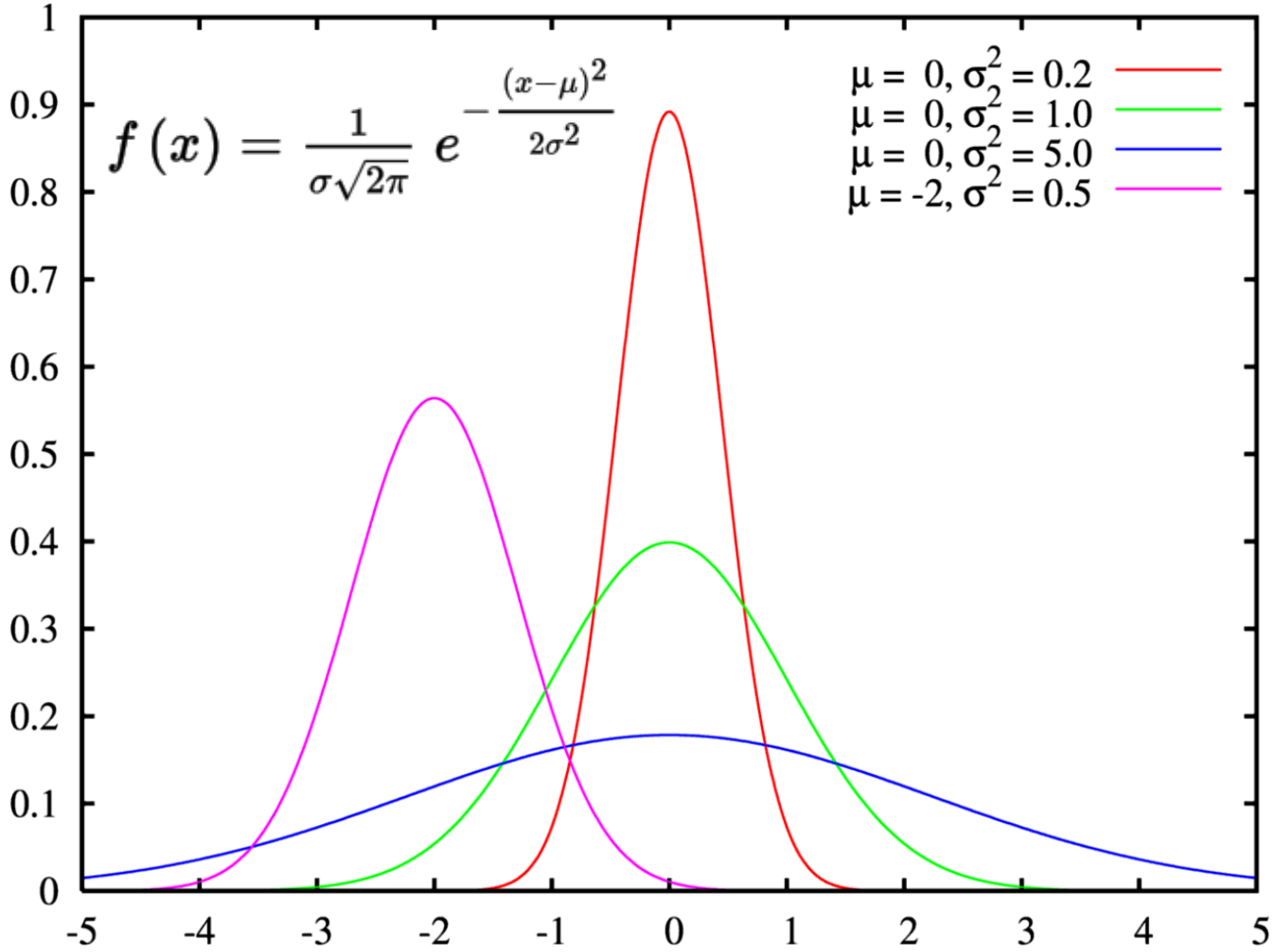
Графики **нормальных распределений**
(по оси абсцисс значение признака, по оси ординат плотность вероятности, т.е. относительная вероятность события [относительно других событий])

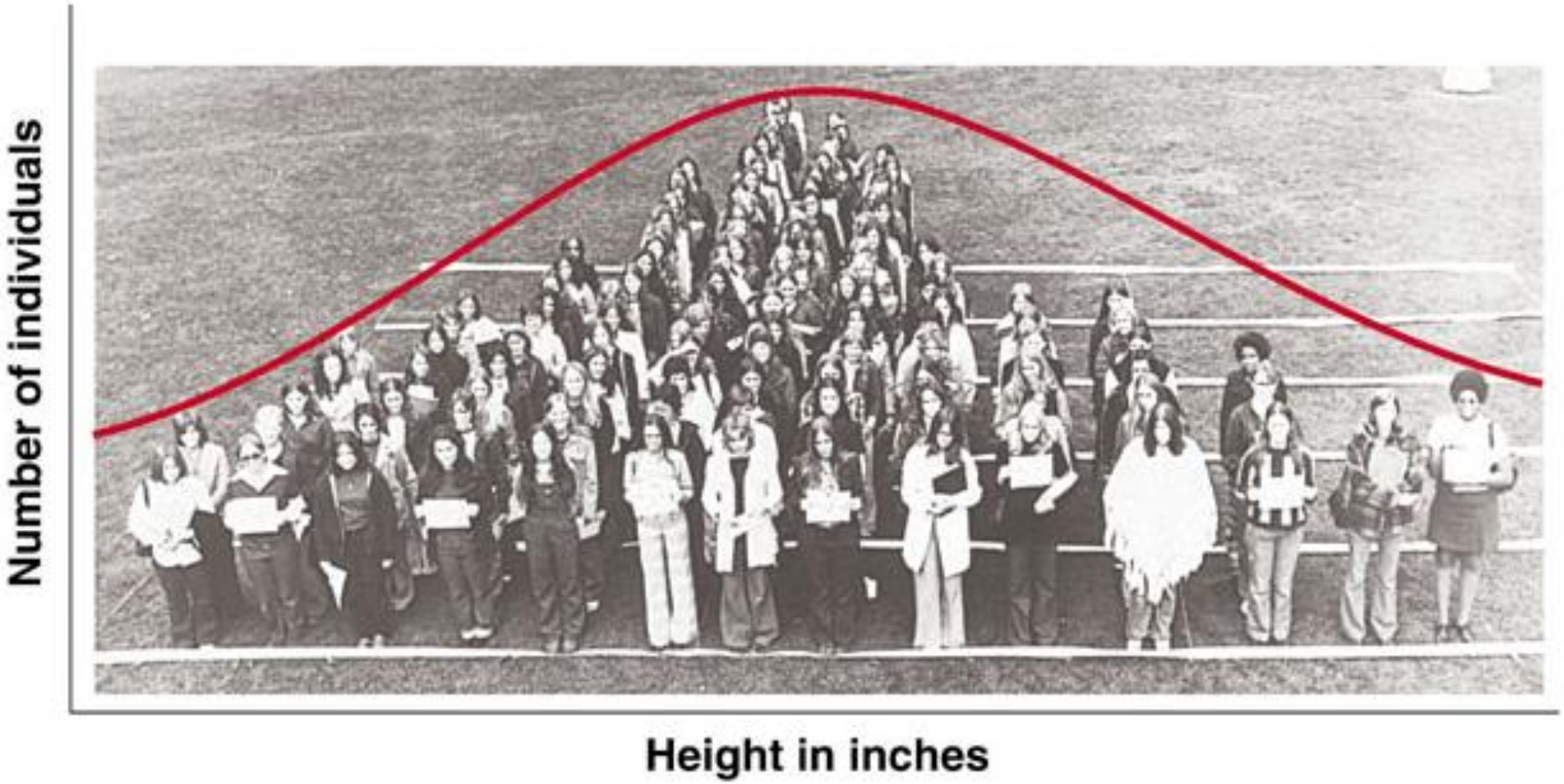


Кривую такой формы называют **ГАУССИАНА**



И это график **Гауссовой функции** (т.е. как раз такой функции, которой соответствует **зависимость плотности вероятности** нормального распределения **от значения признака**).





Значения очень многих признаков в популяции (в частности, рост) часто распределены нормально.

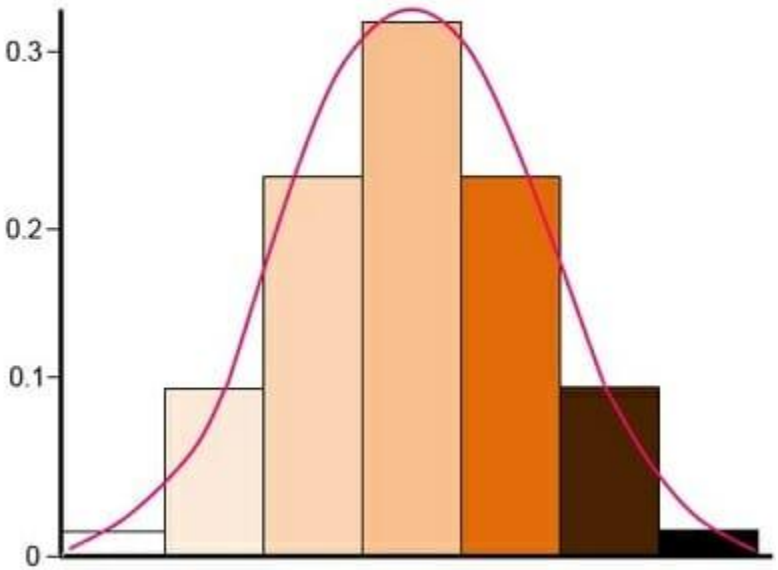
В этом можно в первом приближении убедиться на примере роста в дециметрах (с точностью до 10 см) среди школьников примерно одного возраста.

Еще один из примеров нормального распределения: цвет кожи у человека

Цвет кожи зависит от нескольких генов с КУМУЛЯТИВНЫМ (суммирующимся) эффектом. Чем больше доминантных аллелей, тем темнее кожа. Поэтому у двух смуглых людей может родиться очень светлокожий ребенок, но случается это крайне редко (такие дети оказываются на одном из краев гауссианы потомства двух смуглых людей).

Если генов, отвечающих за признак, мало, распределение будет далеким от нормального, но если их много, оно будет приближаться к нормальному.

	ABC	*ABc*	*AbC*	*aBC*	*Abc*	*aBc*	*abC*	*abc*
ABC	6	5	5	5	4	4	4	3
ABc	5	4	4	4	3	3	3	2
AbC	5	4	4	4	3	3	3	2
aBC	5	4	4	4	3	3	3	2
Abc	4	3	3	3	2	2	2	1
aBc	4	3	3	3	2	2	2	1
abC	4	3	3	3	2	2	2	1
abc	3	2	2	2	1	1	1	0



Края гауссианы: иногда может получиться и так

- Разнояйцевые близнецы: несут разный набор генов и могут быть так же мало похожи друг на друга, как обычные братья и сестры.

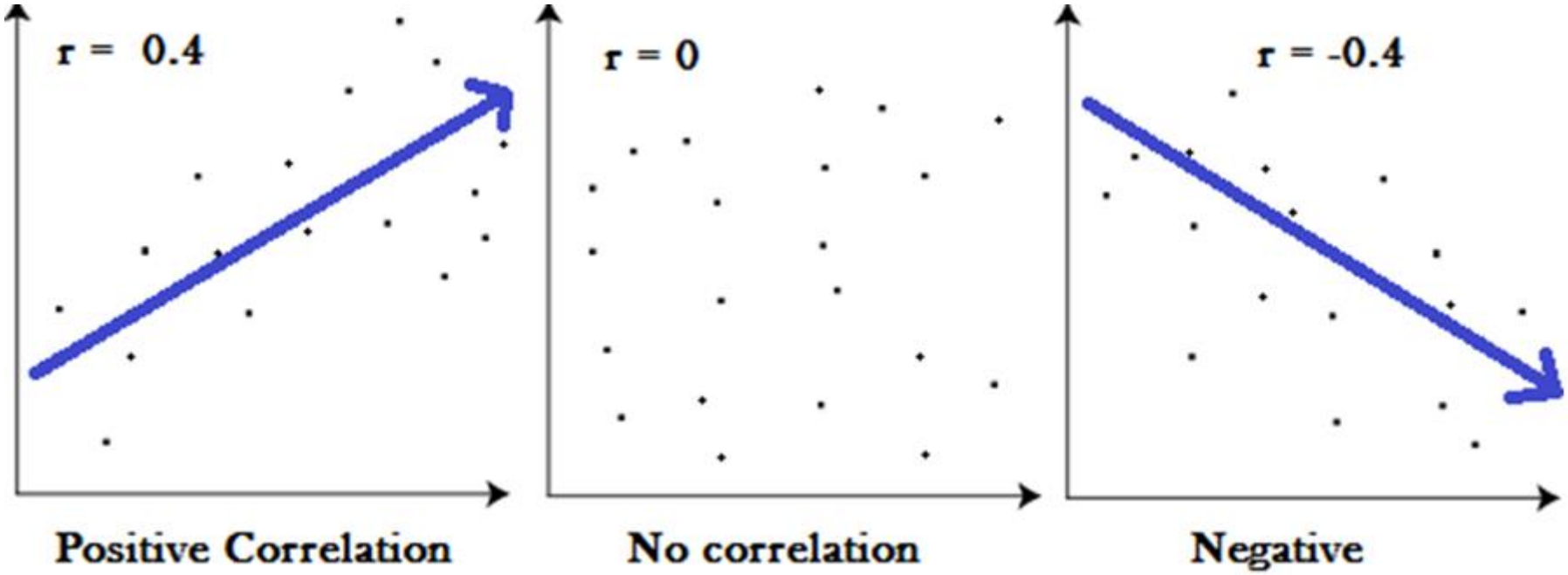
Если у нас есть основания полагать, что значения того или иного признака в природе распределены нормально, мы можем намного больше сказать о всей совокупности значений признака даже по сравнительно небольшой выборке измеренных нами значений, чем если нам неизвестно, каким может быть распределение признаков во всей существующей в природе (так называемой ГЕНЕРАЛЬНОЙ) совокупности.

В естественных науках широко используют методы МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ (науки о том, как по свойствам немногих объектов, которые нам удалось изучить, судить о свойствах всех подобных объектов, существующих в природе).

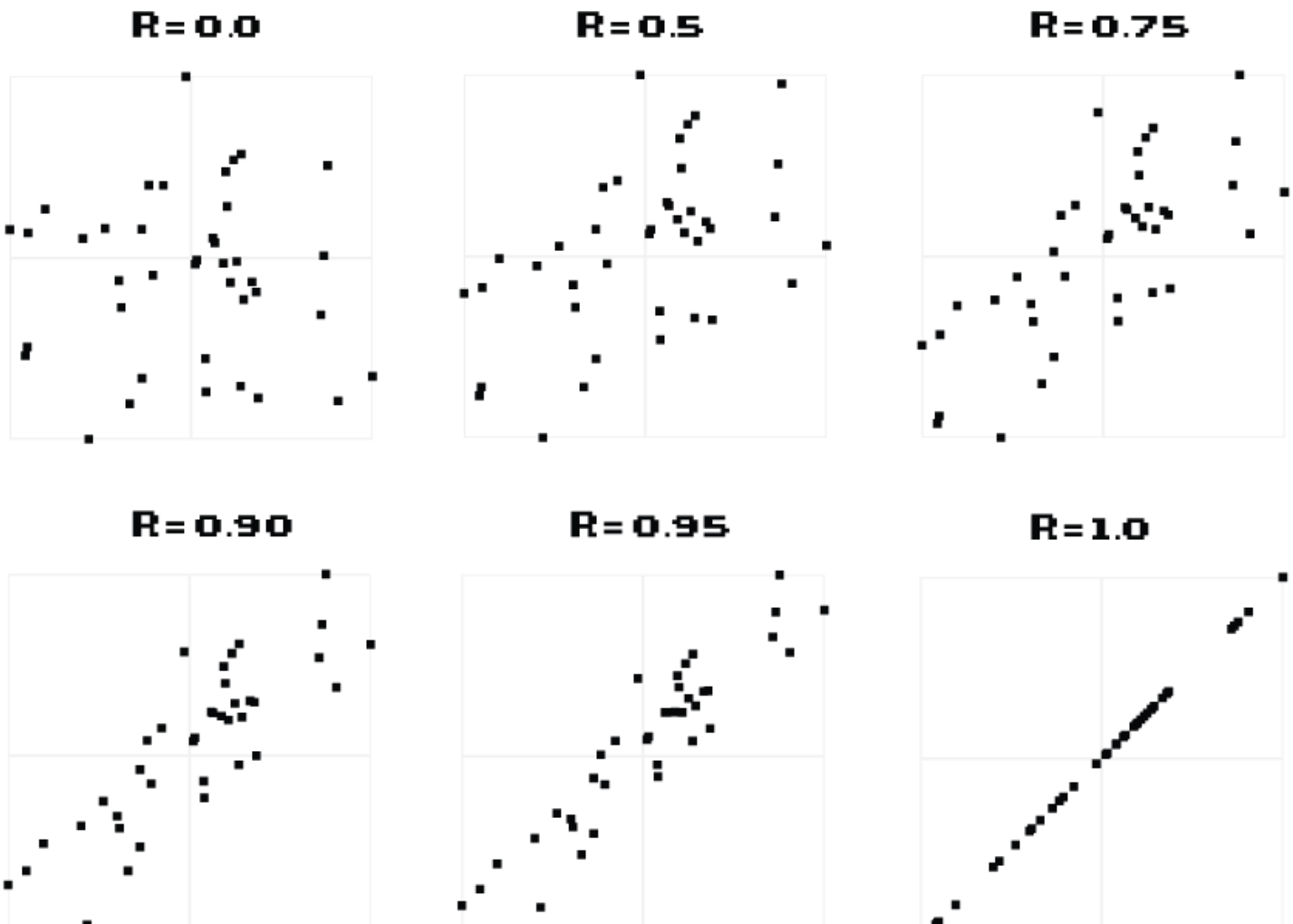
- В частности, такие методы позволяют оценить с помощью расчетов вероятность того, что обнаруженная закономерность действительно существует.

- Например, что наблюдаемая (как нам кажется) КОРРЕЛЯЦИЯ (взаимосвязь разных величин) действительно существует в природе.

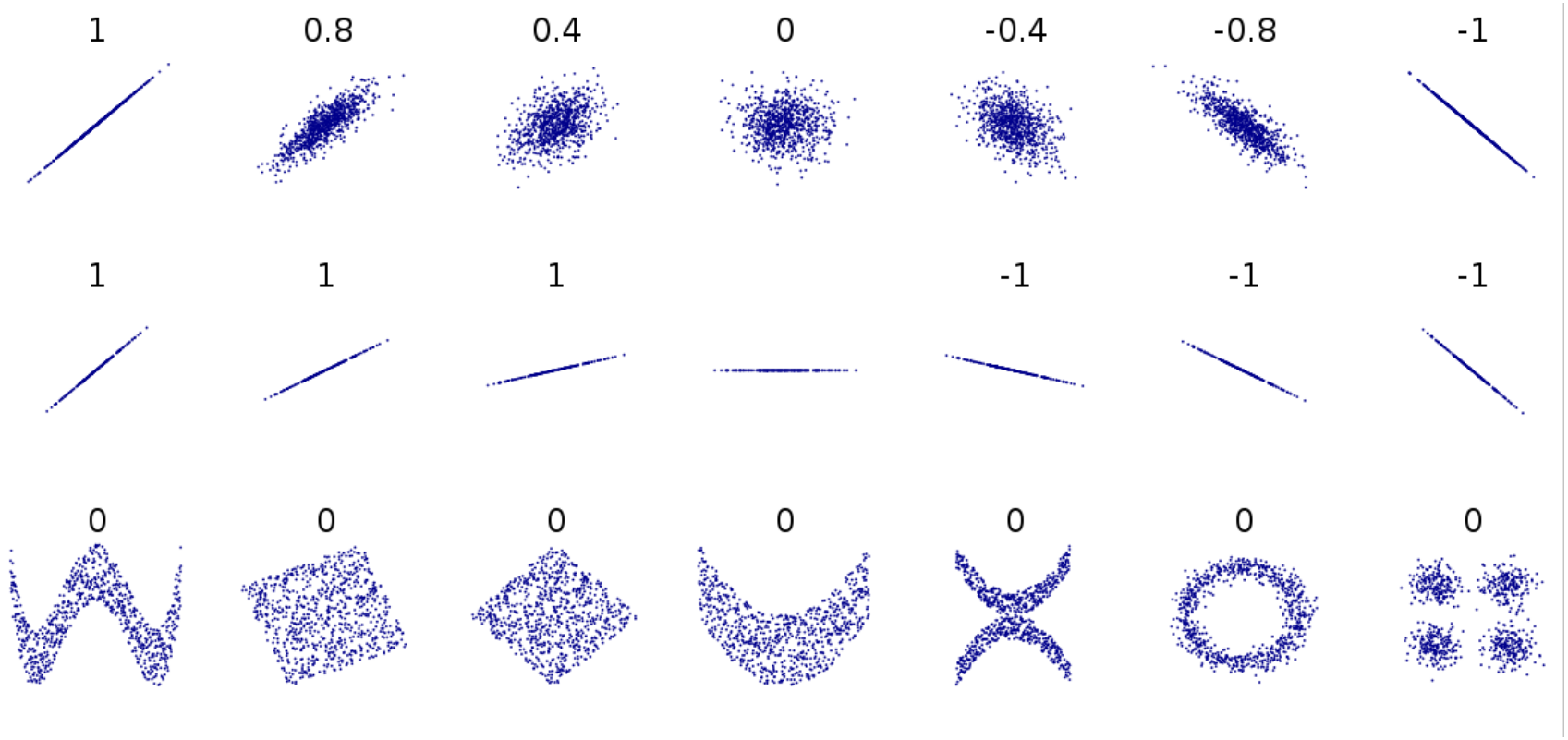
Корреляция положительная и отрицательная (и отсутствие корреляции)



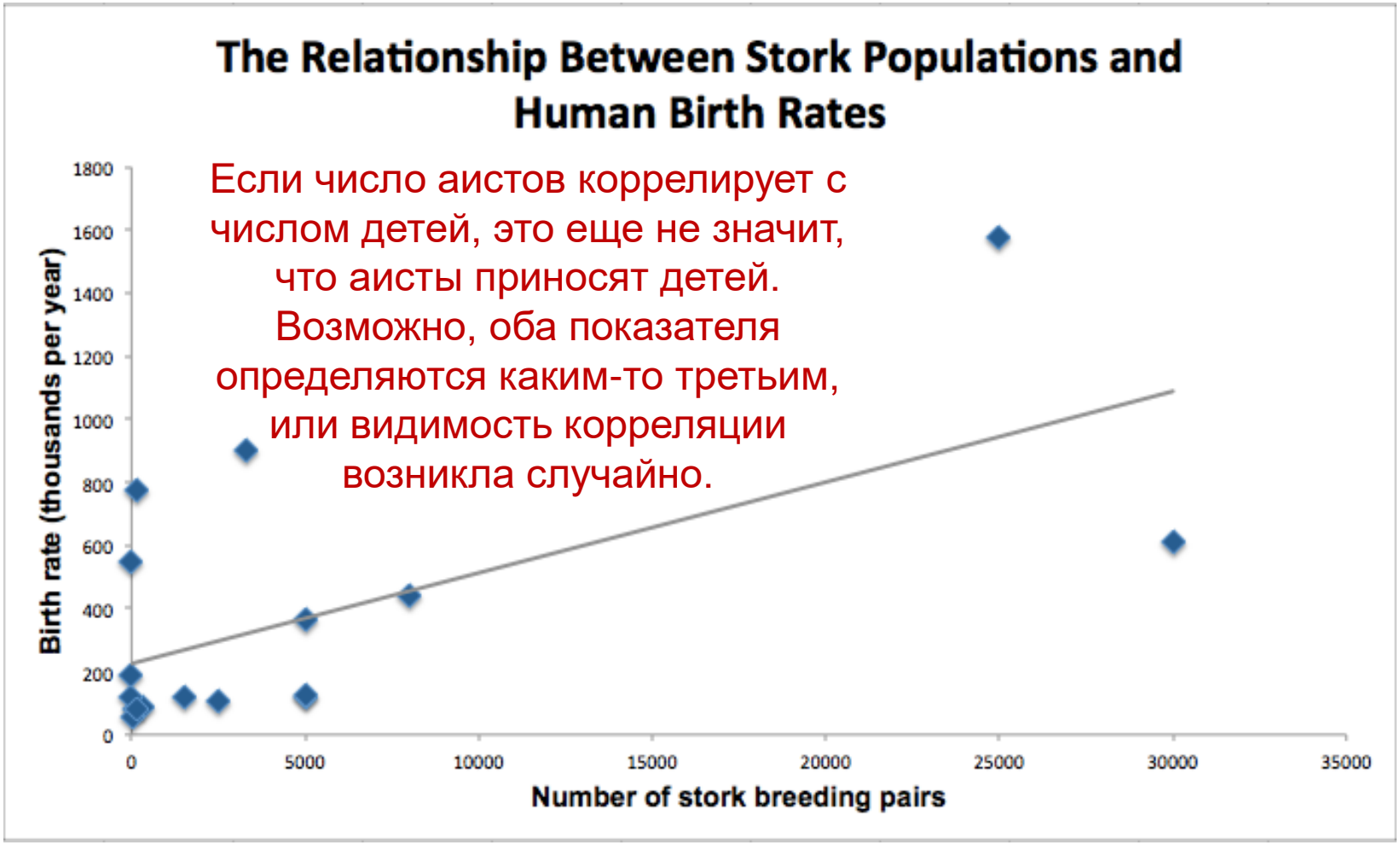
Отсутствие корреляции и положительная корреляция разных степеней



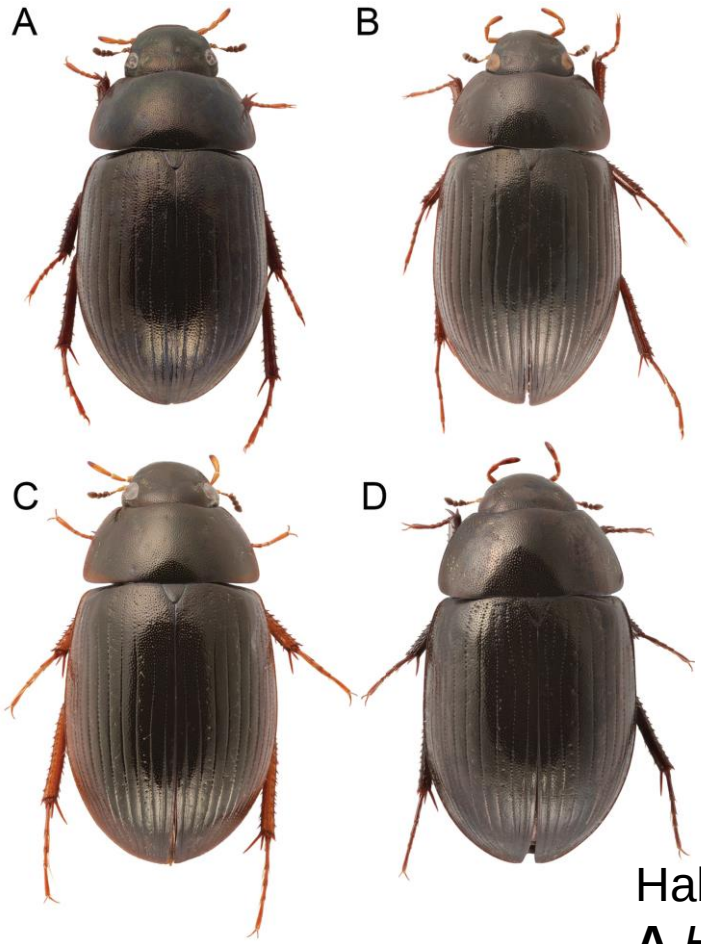
Положительная и отрицательная корреляция разных степеней и случай, когда корреляцию нельзя оценить

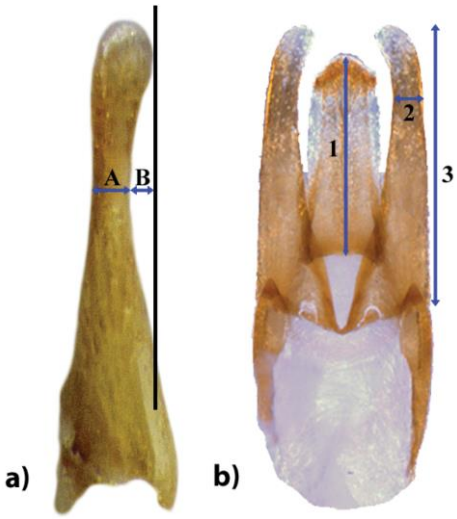


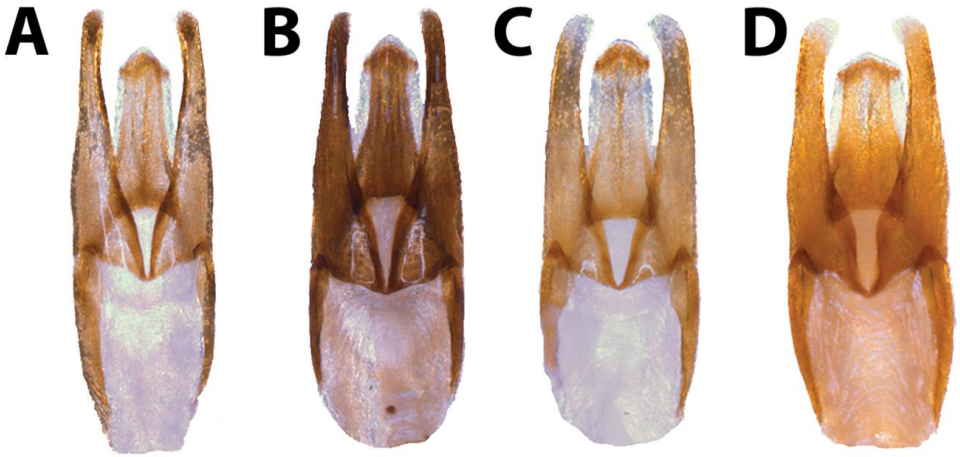
Корреляция еще не означает причинно-следственную связь (хотя и позволяет ее заподозрить)



Сравнивая разные выборки по тем или иным параметрам, можно разбираться в степенях родства организмов (например, жуков)

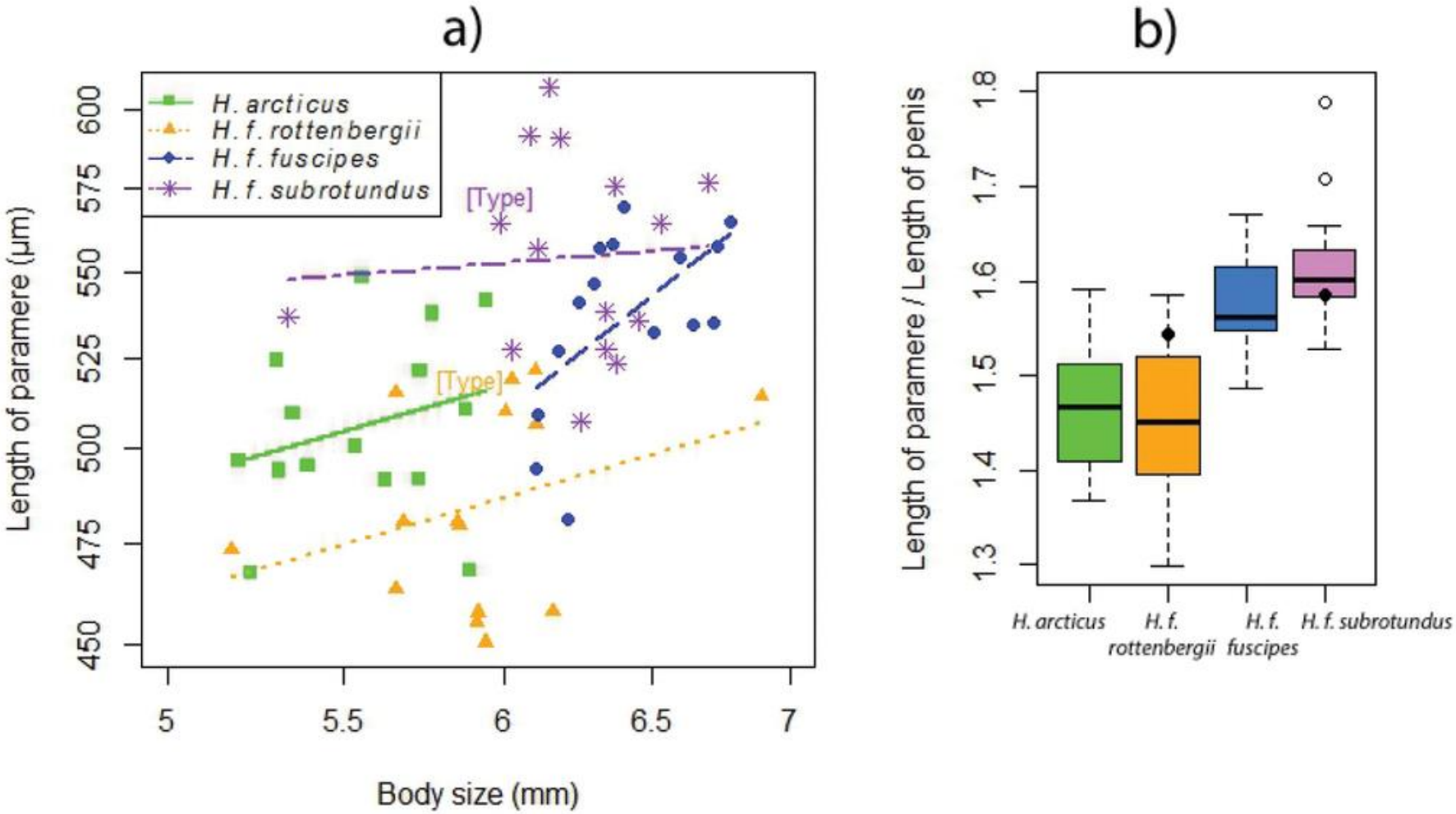




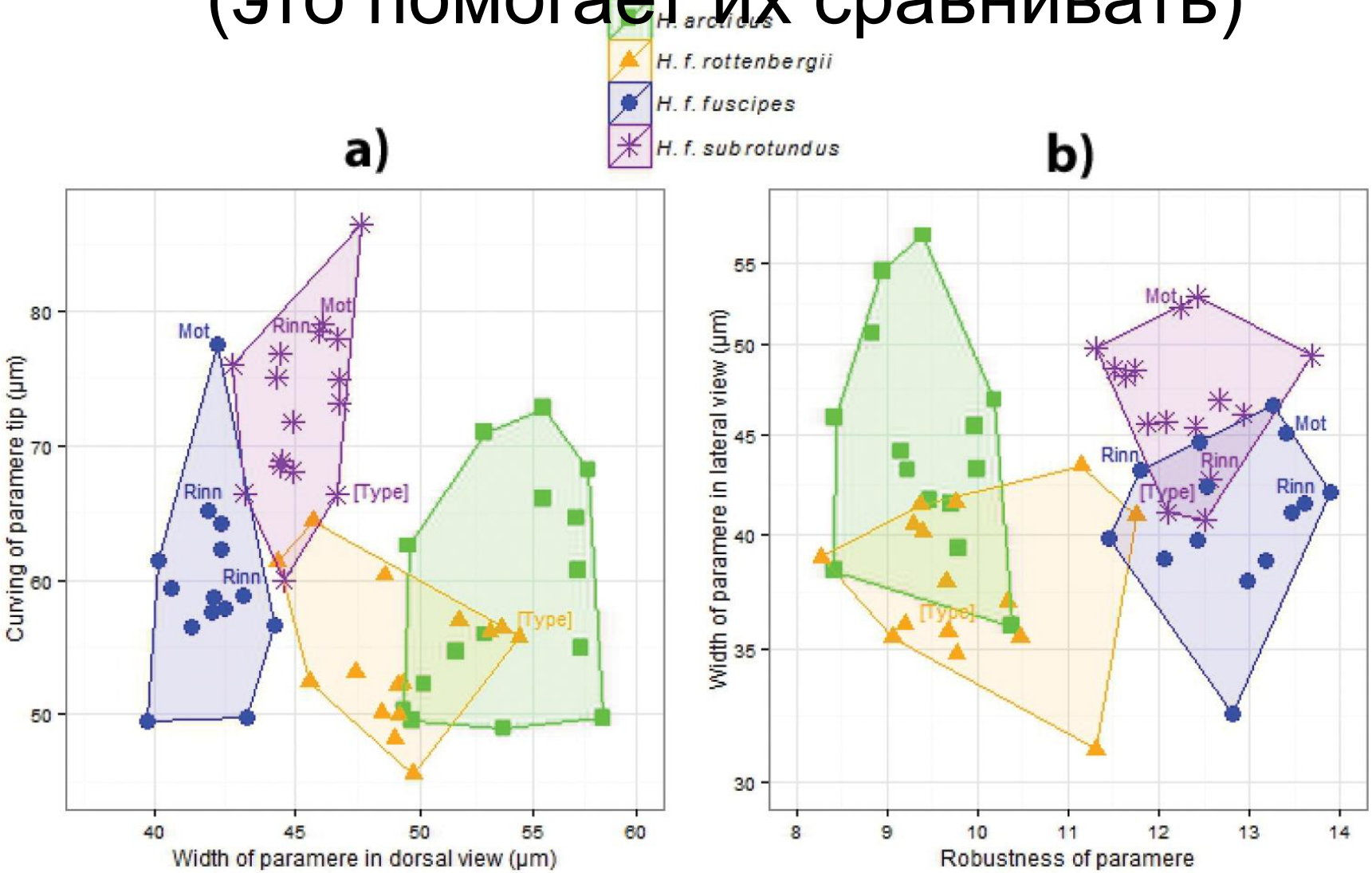


Habitus of *Hydrobius* morphotypes in dorsal view.
A *H. arcticus* **B** *H. fuscipes rottenbergii* **C** *H. f. fuscipes* **D** *H. f. subrotundus*.

Измеренные параметры можно по-разному представлять графически (это помогает их сравнивать)



Измеренные параметры можно по-разному представлять графически (это помогает их сравнивать)



И так далее.

В заключение я бы хотел сказать, что, по-моему, **наука** (по крайней мере, в идеале, но стремимся к этом идеалу) **есть не что иное как** организованный и методично применяемый (как говорят, *институциализированный*) **здравый смысл.**

Какой бы наукой вы ни занимались в жизни
(профессионально,
или хотя бы в ходе
обучения в школе
и в университете),
мы желаем вам в этом УСПЕХОВ!