

Автор:

Саламатов Д.Ю.

ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ

ЧТО ЛЕЖИТ В ОСНОВАНИИ ТРИЗ?

- **Диалектичность**
- **Логичность**
- **Системность**
- **Воображение**

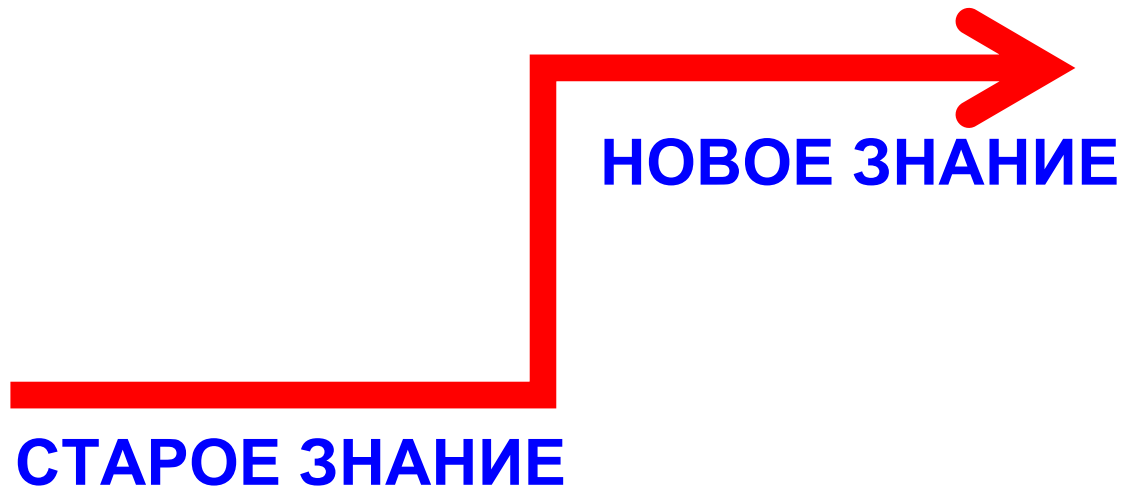
ДИАЛЕКТИЧНОСТЬ – ЭТО ОТРИЦАНИЕ ТРАДИЦИОННОЙ ЛОГИКИ

- Инновационное мышление не может быть основано на традиционной логике
- Новое не выводится из старого знания
- Путем логических преобразований можно получить лишь видоизменение (комбинацию) известного

Это конструкторское мышление,
т.е. прямое использование знаний и
навыков по их назначению

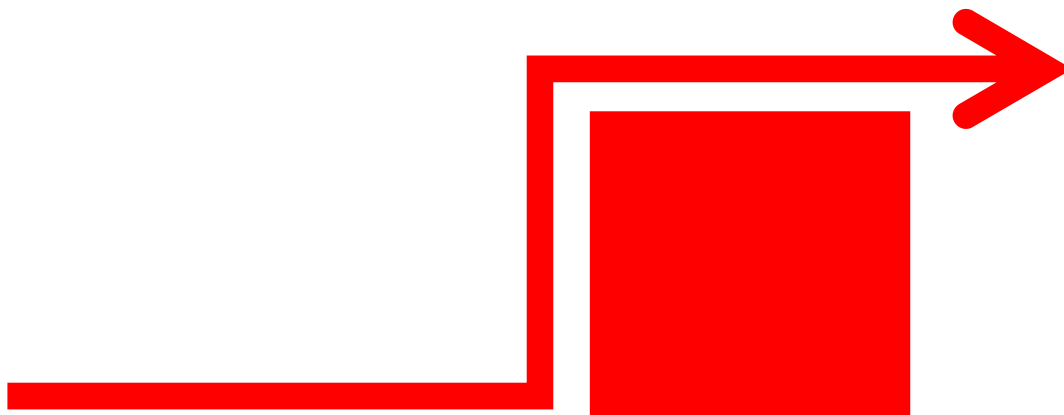
ЧТО ТАКОЕ ИННОВАЦИЯ?

- *Инновация это всегда скачок, прибавка нового знания:*



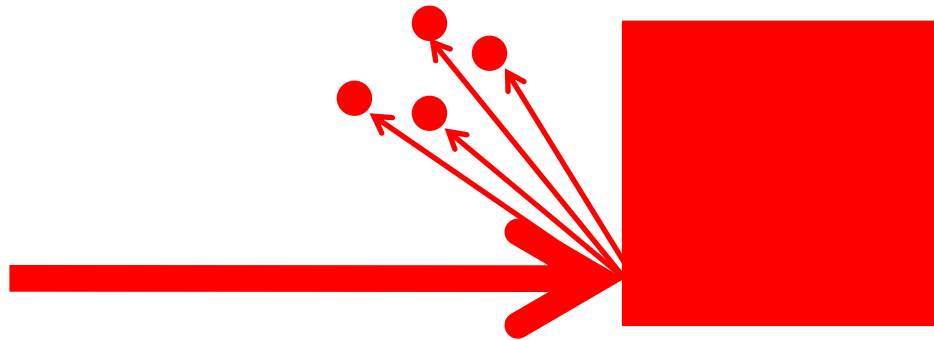
КАК ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ МЫСЛЬ РОЖДАЕТ СКАЧОК ЗНАНИЯ?

Только путем преодоления
неожиданного препятствия



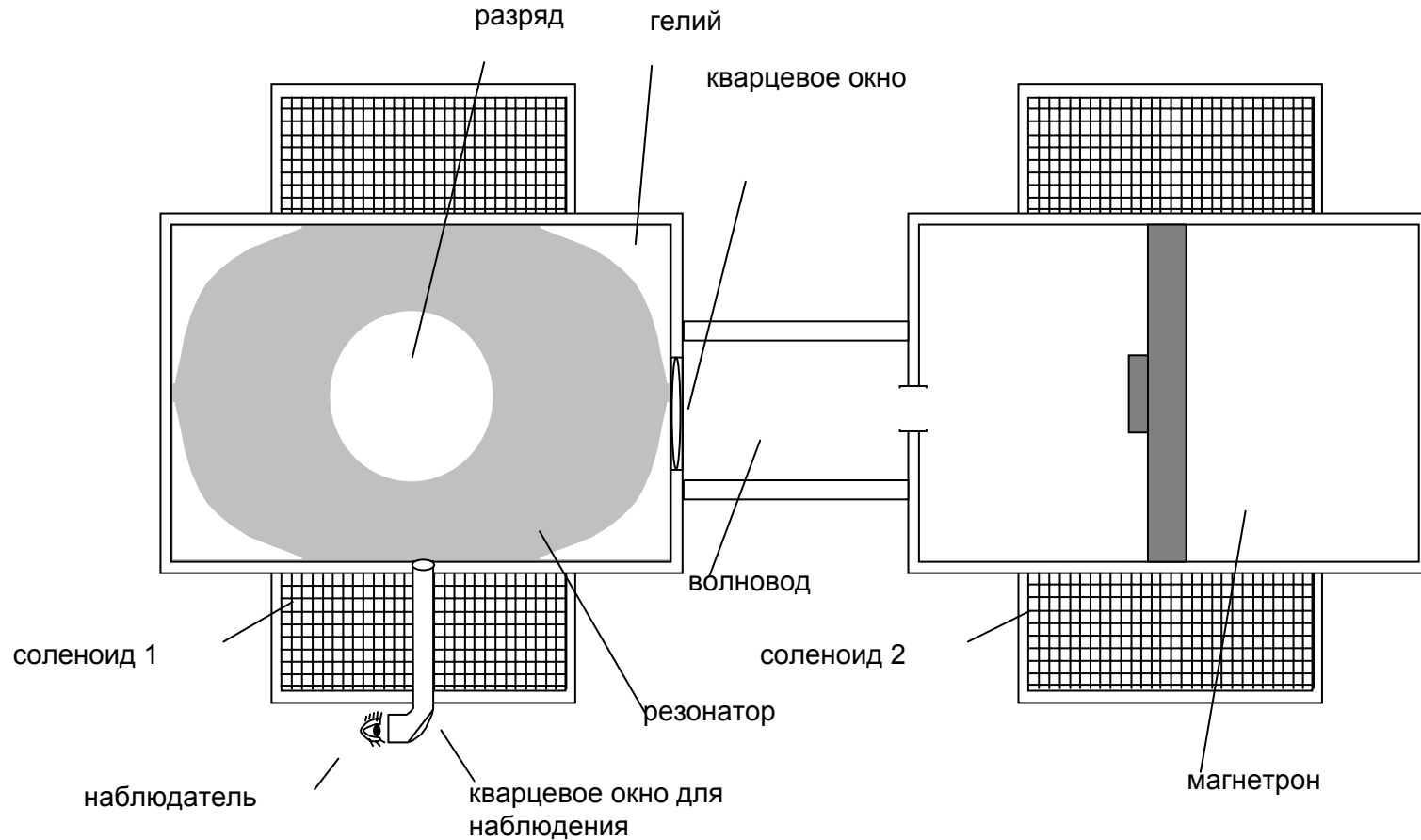
ПОЧЕМУ ЭТО ПРЕПЯТСТВИЕ НЕ ПРЕОДОЛЕВАЕТСЯ ЛЕГКО?

- Часто это препятствие кажется абсолютно невозможным, непреодолимым, сознание бессильно останавливается, пасует:



ВСЕГДА ТАКОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ
ЯВЛЯЕТСЯ ПРОТИВОРЕЧИЕМ

Задача Капицы



ПОЧЕМУ МОЗГ БЕССИЛЕН ПЕРЕД ПРОТИВОРЕЧИЕМ?

- **мозг не умеет разрешать противоречия**
- **совмещение противоположных требований, свойств, действий в одном и том же объекте кажется сознанию невозможным**
- **эволюция не дала человеку способность преодолевать противоречие каким-то естественным образом мышления**

**У нас нет естественных навыков
разрешения противоречивых
ситуаций**

ПОЧЕМУ НАВЫК РАЗРЕШЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЯ НЕ ОБРАЗУЕТСЯ?

- Потому, что противоречивая ситуация всегда является **НОВОЙ**, под нее каждый раз придумывается **НОВЫЙ** прием разрешения противоречия и навык не образуется, не закрепляется в мозгу (нет повторяемости приемов)

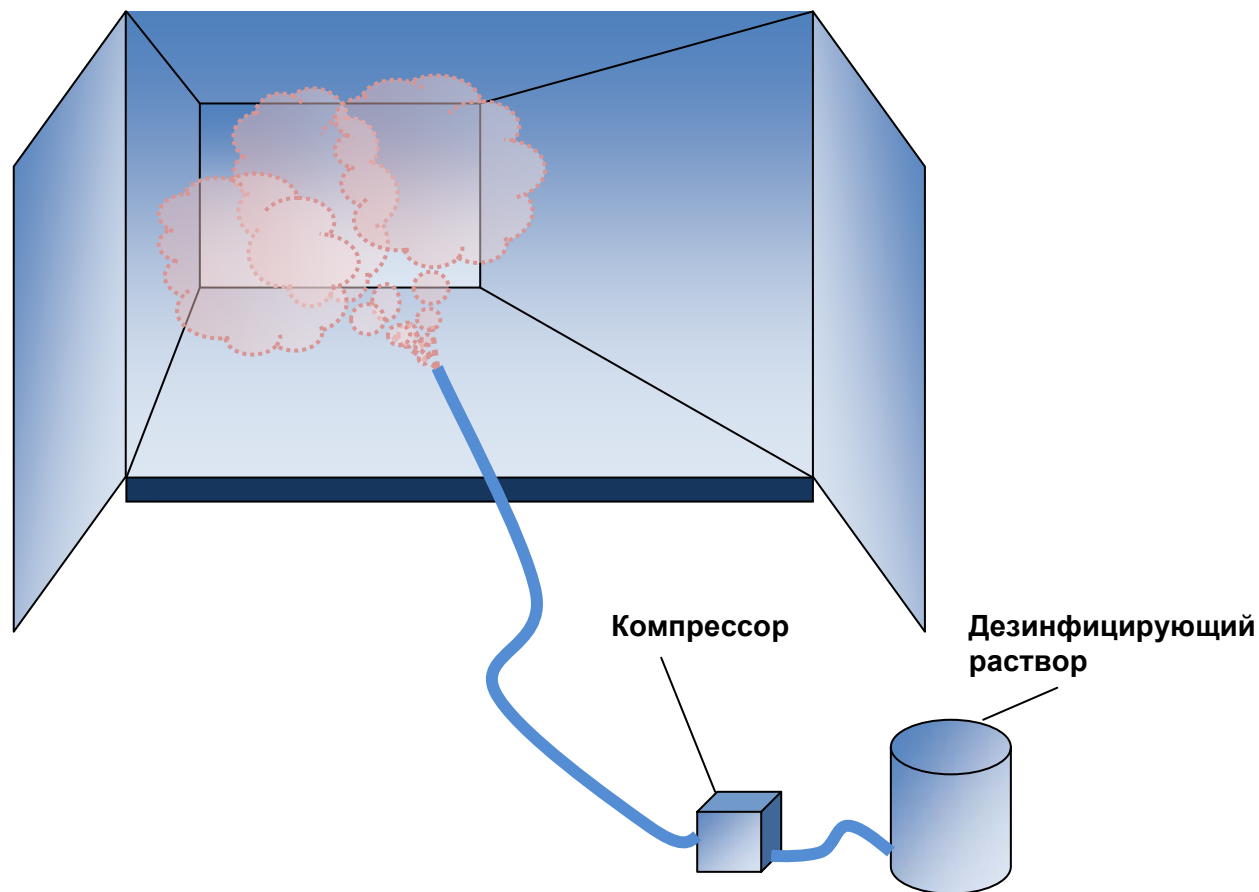
ЧАЩЕ ВСЕГО ЧЕЛОВЕК НЕ ИЩЕТ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЯ

- он пасует,
- идет на компромисс:

"я удовлетворю это требование на чуть-чуть, при этом ухудшится противоположное требование, ну что ж, такая это задача... »

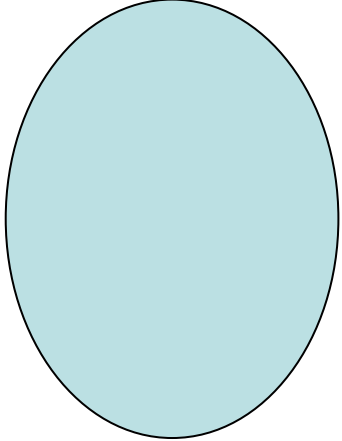
"я проиграю немножко здесь, зато выиграю немножко там...").

ДЕЗИНФЕКЦИЯ РЕФРИЖЕРАТОРА



ПРОТИВОРЕЧИЕ:

Большая капля
быстро оседает, но
плохо
дезинфицирует



Маленькая капля
хорошо
дезинфицирует, но
долго не оседает



КОГДА ВОЗНИКАЕТ ИННОВАЦИЯ?

Инновация возникает только в результате разрешения противоречия

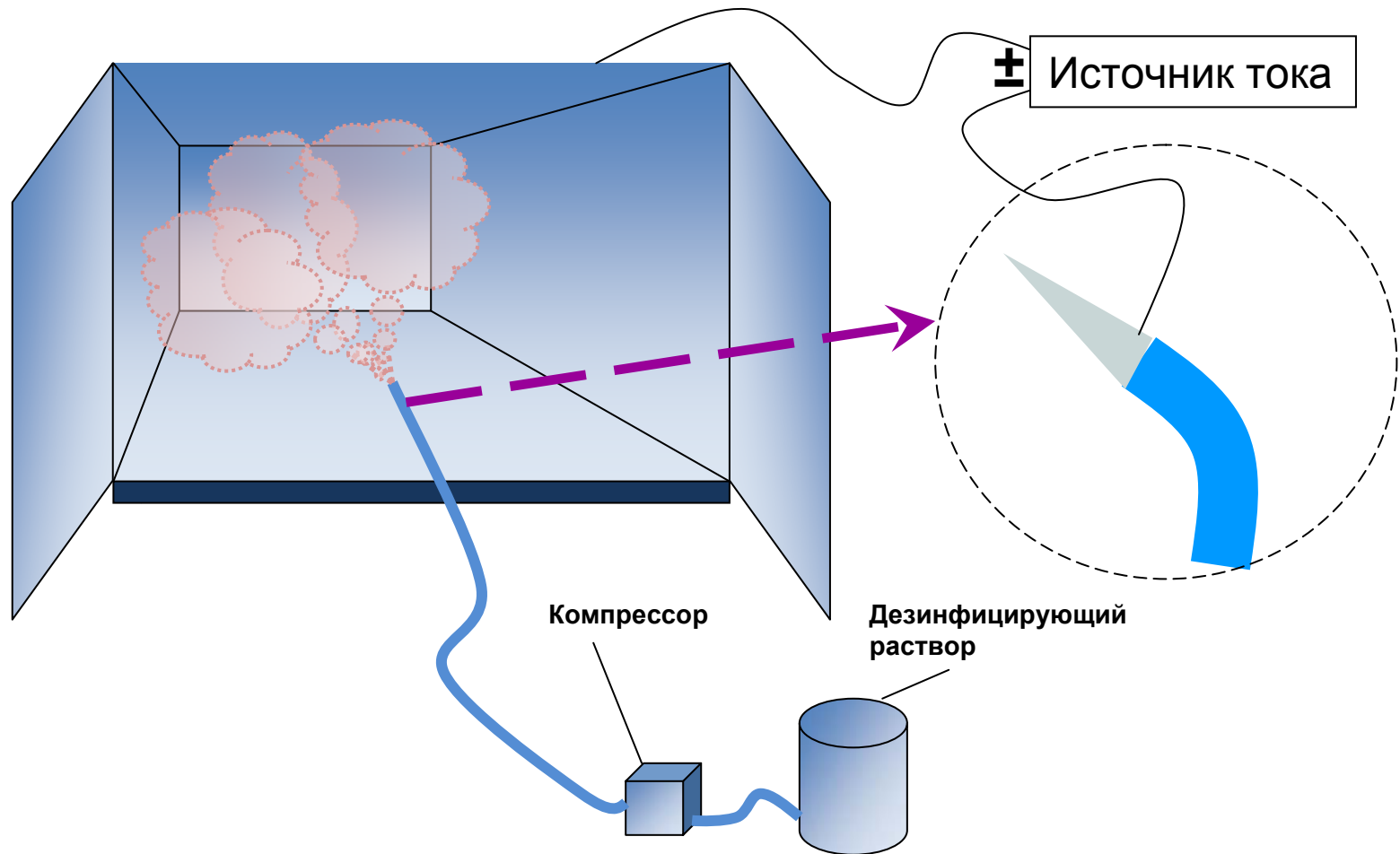
(«выиграть ничего не проиграв»)

КАК ПРАВИЛО: чем жестче,
бескомпромисснее противоречие, тем
более остроумное решение получается
при его разрешении

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ:

**Капли очень маленькие, они
хорошо дезинфицируют, и
при этом быстро оседают**

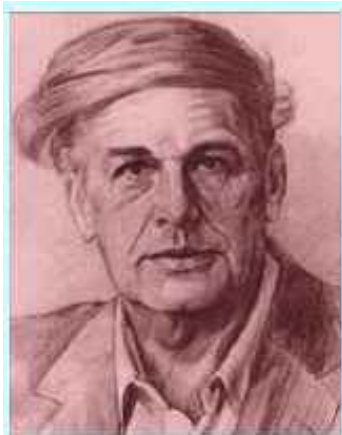
КАКОЙ ПРИЕМ ПРИМЕНИТЬ?



**А что если собрать все приемы
разрешения противоречий?**

Да!

**надо собрать приемы разрешения
противоречий в единый блок и
обучать (т.е. прививать навыки)
людей на примерах**



**Так и зародилась ТРИЗ в середине 20-го
века. Автор ТРИЗ Альтшуллер Г.С.**

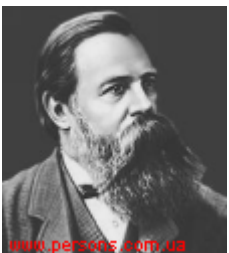
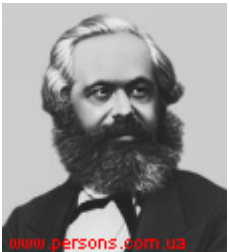
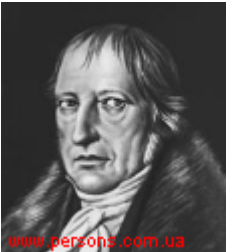
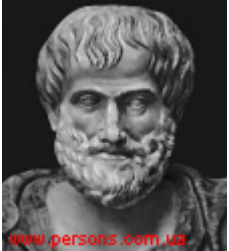
**Проанализировав 1 млн изобретений он
выделил 40 типовых приемов
разрешения ТП**

В основе ТРИЗ - диалектическая логика

три закона диалектики:

- единства и борьбы
противоположностей
- перехода количественных
изменений в качественные
- отрицания отрицания

ДИАЛЕКТИКА всегда была чистой
"гимнастикой для ума", она никогда не была
инструментальной



АЛЬТШУЛЛЕР Г.С.

- Заслуга Альтшуллера в том, что он опустил диалектику с философских небес на землю и заставил работать
- Для этого диалектика детализировалась, развилась в теорию, приобрела новые инструменты для оперирования над конкретными системами

По сути, ТРИЗ – это прикладная диалектика без философского флера

ПРИМЕР РАССУЖДЕНИЙ ТРАДИЦИОННОЙ ЛОГИКИ

(«Парадокс брадобреля» - Б.Рассел)



- *Мудрецу задали вопрос:*
- *- В деревне только один парикмахер, но он бреет тех, и только тех жителей своей деревни, которые не бреются сами, должен ли он брить самого себя?*
- *Мудрец ответил:*
- *- Если он себя не бреет, то он относится к тем жителям деревни, которых он должен брить. Значит, он должен себя брить.*
- *Если же он себя бреет, то он не относится к тем жителям своей деревни, которых он должен брить. Значит, он не должен себя брить.*
- *Если же он себя бреет, то он не относится к тем жителям своей деревни, которых он должен брить. Значит, он не должен себя брить. Вот и весь ответ на ваш вопрос.*
- *- Как же так, - продолжали спрашивать мудреца. - Если парикмахер себя не бреет, то он должен брить, а если он себя бреет, то не должен брить?*
- *Что ответил мудрец, история умалчивает.*

КОММЕНТАРИЙ СОВРЕМЕННОГО ЛОГИКА:

- Парадокс свидетельствует только о том, что такого парикмахера не может существовать; парадокс показывает, что условие, которому должен удовлетворять деревенский парикмахер, является внутренне противоречивым и, следовательно, невыполнимым.
- Категоричное заявление: сознание традиционного логика останавливается перед непреодолимым препятствием. Для него задача не имеет решения

КАК БЫ ВЫ РЕШИЛИ ЭТУ ПРОБЛЕМУ?

ЛЮДИ ПРИШЕДШИЕ ОБУЧАТЬСЯ ТРИЗ, УЖЕ ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЗАНЯТИЙ ЛЕГКО И С ЮМОРОМ РЕШАТ ЭТУ ЗАДАЧУ

- Они охотятся за противоречиями и с азартом их разрешают:
- Брадобрей должен себя брить и не должен себя брить?
- Пусть использует электробритву.

Он будет только водить бритву по лицу а брить (т.е. срезать волосы) будет машина. Вместо того, чтобы скоблить лицо острой бритвой.

- Использовать крем для депиляции.

Помазал лицо кремом и через 10 минут смыл. Удаление волос произошло (он побрился) и в то же время он не прикасался лезвием бритвы к лицу (т.е. не брил себя).

- И т.д, (лазер) любая задача имеет несколько решений.

ДИАЛЕКТИЧНОСТЬ - ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ

- Самый важный закон диалектики — ЕДИНСТВА И БОРЬБЫ ПРОТИВОПОЛОЖНОСТЕЙ — составляет суть ТРИЗ
- ТРИЗ – это детализированный, разветвленный, наполненный новыми понятиями и правилами закон единства и борьбы противоположностей

ПРОТИВОРЕЧИЯ – ДВИЖУЩАЯ СИЛА РАЗВИТИЯ

- **Цель инновационного мышления - развитие систем с целью получения наибольшей пользы (при их функционировании)**
- **Но любое развитие всегда наталкивается на препятствия (противоречия)**
- **Очередной шаг в развитии будет достигнут только при преодолении этих препятствий (противоречий)**
- **Развитие идет через преодоление противоречий.**
- **Также справедливо и обратное – развитие останавливается, если нет противоречий**

КАКОВА ЦЕЛЬ РАЗВИТИЯ?

Всякое усовершенствование системы является полезным, т.е. увеличивающим главную полезную функцию (ГПФ) системы (в противном случае усовершенствование никому не нужно)

**Модельный ряд процессоров, выпущенных
корпорацией Intel в 1969...2000 гг.**

Название процессора	Тактовая частота CPU, МГц	Количество транзисторов, млн	Технология изготовления, мкм	Напряжение питания, В
4004	0,108	0,0023	3	5
8086	5	0,029	3	5
80286	12...16	0,134	1,5	5
80386	25...33	0,275	1,5	5; 3,3
80486	25...120	1,2...1,8	1	5; 3,3
Pentium	60...200	3,1...3,3	0,8; 0,5; 0,35	5; 3,3
Pentium MMX	166...233	4,5	0,35	2,8
Pentium Pro	166...200	5,5	0,5; 0,35	3,3
Pentium II	233...450	7,5	0,35; 0,25	2,8; 2,0
Pentium III	450...1000	18; 25	0,25; 0,18	1,5; 1,65
Pentium 4	1300...1500	42	0,18	1,7

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ

1. Возникновение потребности
 2. Формулирование главной полезной функции - социального заказа на новую систему
 3. Синтез новой системы
 4. Увеличение ГПФ - попытка «выжать» из системы больше, чем она может дать
 5. При увеличении ГПФ ухудшается какая-то часть (или свойство) системы - возникает противоречие
 6. Разрешение противоречия с привлечением знаний из области науки (и даже шире - из культуры вообще)
 7. Изменение системы в соответствии с найденной идеей
 8. Увеличение ГПФ (см. шаг 4)
- и т.д., цикл повторяется

ОСНОВНОЙ ЗАКОН РАЗВИТИЯ:

закон возвышения потребностей

Все, что делается в мире, делается ради удовлетворения потребности человека и общества. Если в системе нет нужды, то она никогда не возникает, а если потребность появляется, то с течением времени она становится все более острой и ничто не остановит человека в ее создании

ДВИЖУЩАЯ СИЛА РАЗВИТИЯ

- Потребности общества постоянно увеличиваются (закон возвышения потребностей)
- Поэтому к системе предъявляются повышенные требования
- Попытка увеличения ГПФ системы наталкивается на очередное противоречие
- Разрешение противоречия приводит к очередному шагу в развитии системы
- ПРОТИВОРЕЧИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ПОПЫТКАХ УВЕЛИЧЕНИЯ ГПФ, ЯВЛЯЮТСЯ ГЛАВНОЙ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ РАЗВИТИЯ ЛЮБЫХ СИСТЕМ

УСКОРЕННОЕ РАЗВИТИЕ

**Развитие систем под действием
возвышения потребностей – это 1-й
тип развития систем**

**Наибольшая скорость развития – у
конкурирующих (противоборст-
вующих) систем – 2-й тип развития**

КОНКУРИРУЮЩЕЕ РАЗВИТИЕ ДВУХ ВОЕННЫХ СИСТЕМ

В середине XIX в. произошел переход от деревянных кораблей к паровому флоту.

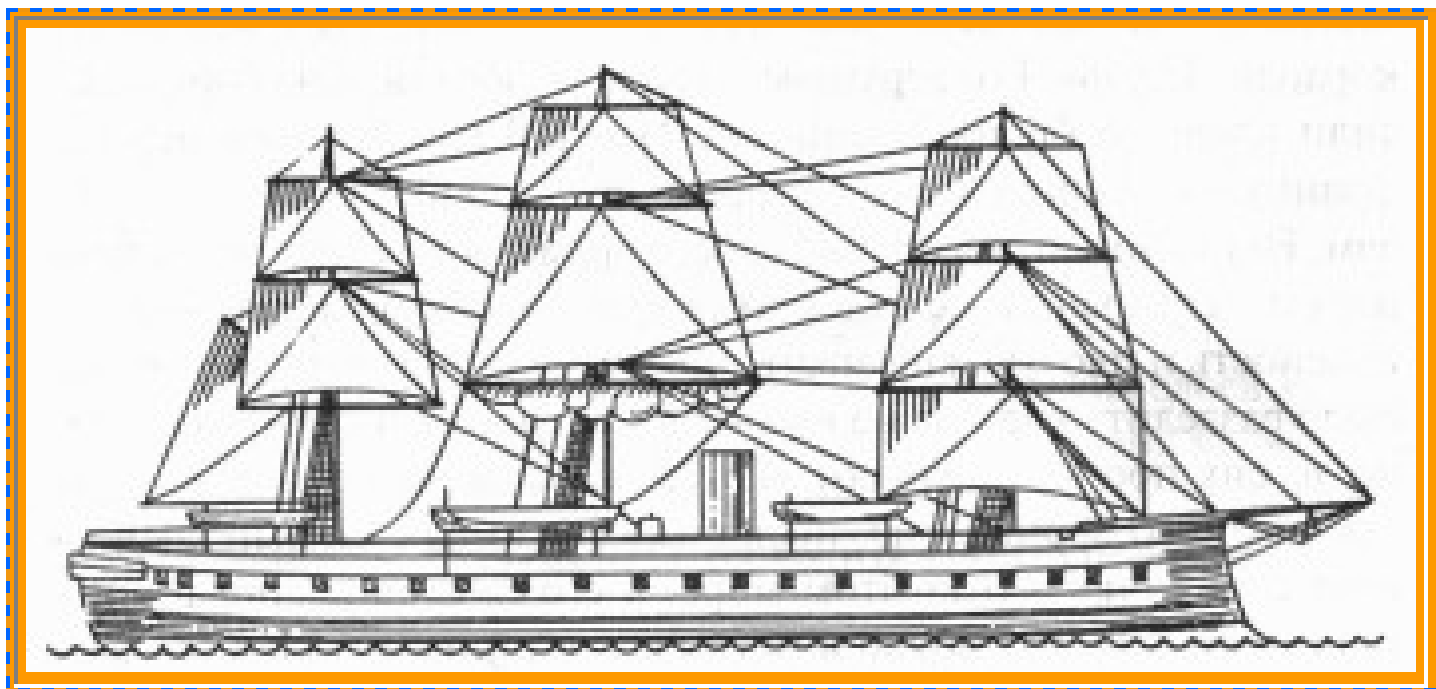
Мощные паровые машины позволили усилить бронирование. В то же время шло совершенствование корабельной артиллерии, появились мины и торпеды

1-й этап: 60-70 годы

**Построены первые корабли
нового типа - броненосцы, с
толщиной железных
броневых плит 100-125 мм**

1-й этап: 60-70 годы

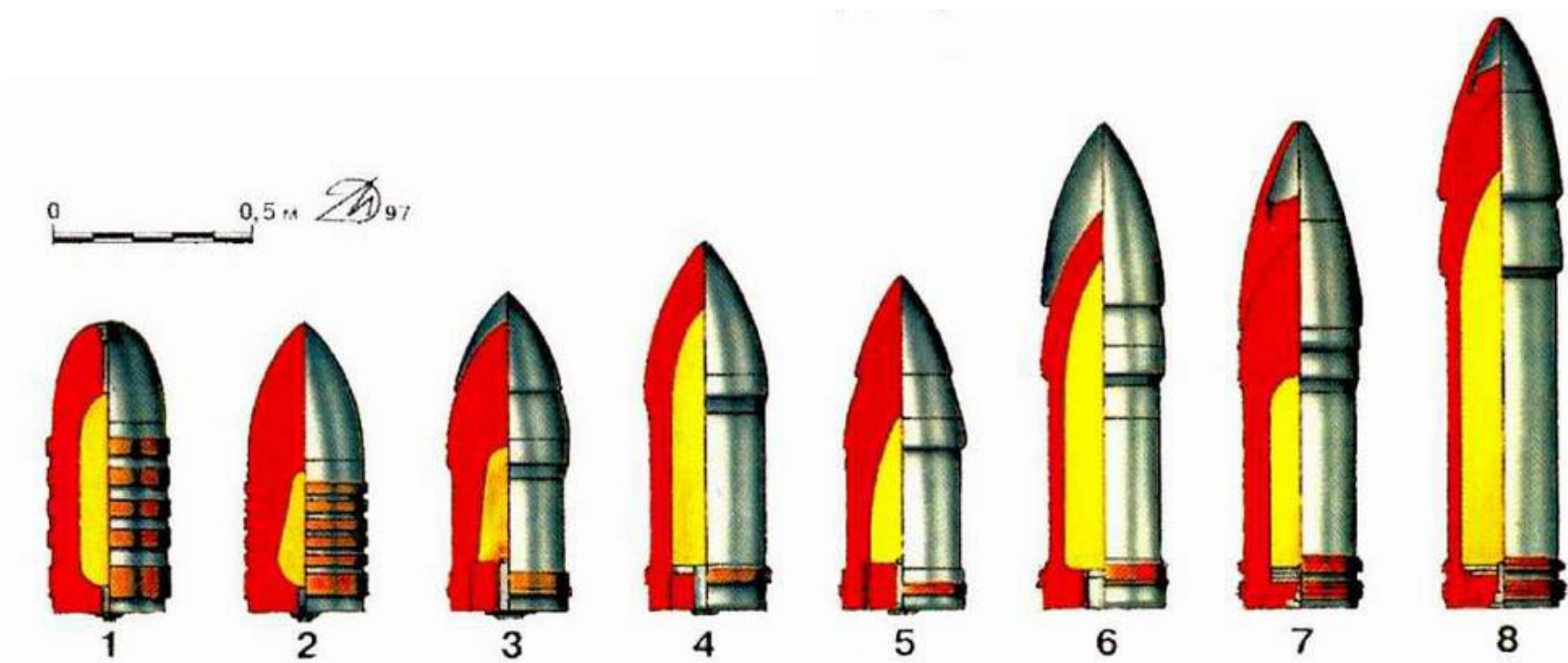
Первый французский железный корабль «Куронь»
толщина железных плит 100-125 мм



ОТВЕТ: УВЕЛИЧЕНИЕ КАЛИБРА ОРУДИЙ

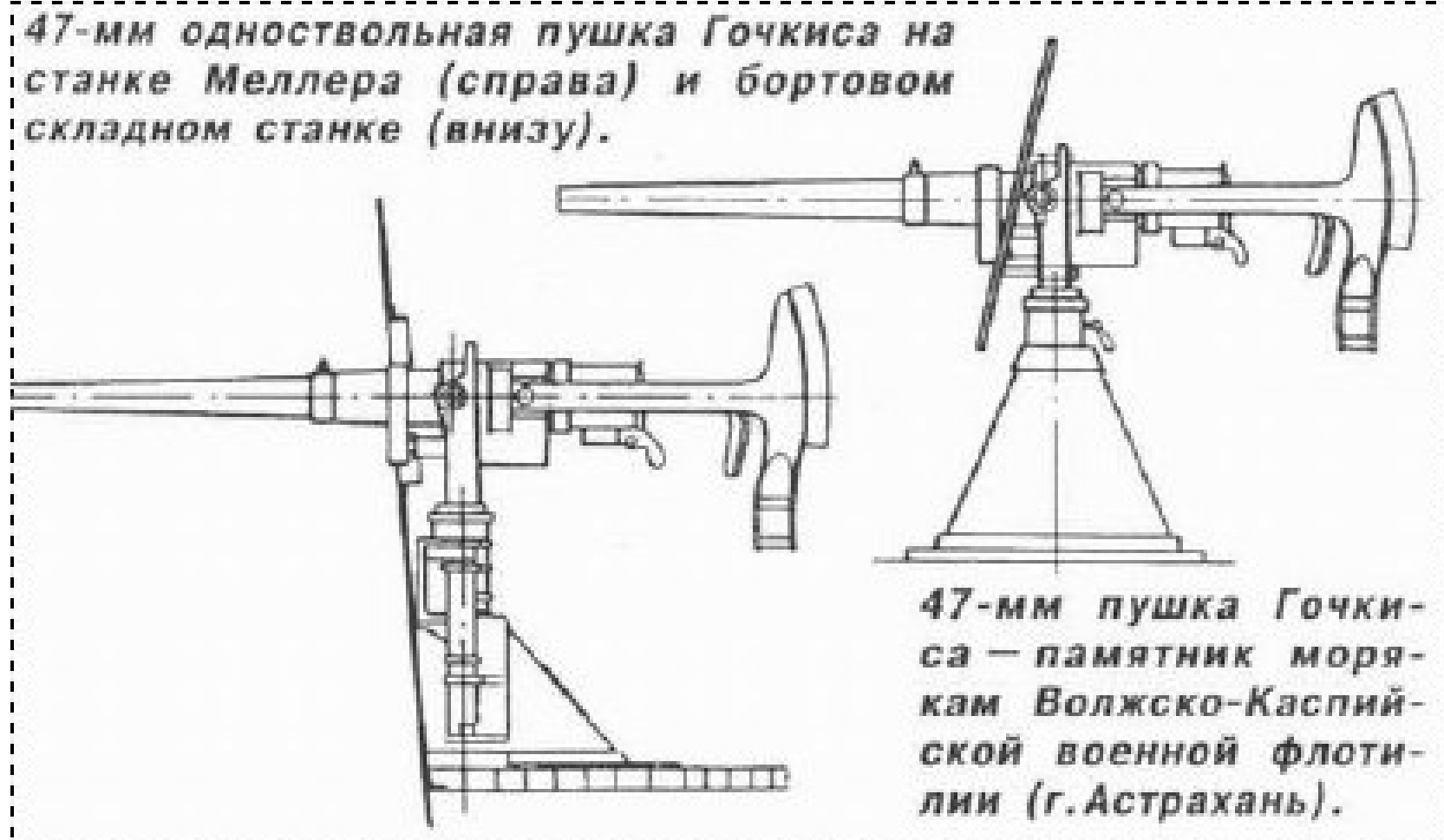
375-фунтовое, 9,45-дюймовое орудие	Длина в калибрах				
	25	30	38	43	50
Вес орудия в тоннах	14	19	22	30	34,5
Вес заряда в фунтах	127	161	198	231	266
Толщина мягкого железа (в дюймах), пробиваемого на расстоянии 1000 ярдов	14,6	18,1	21,5	23,9	27,0
Начальная скорость, фут/с	1772	2001	2231	2428	2624

УВЕЛИЧЕНИЕ КАЛИБРА

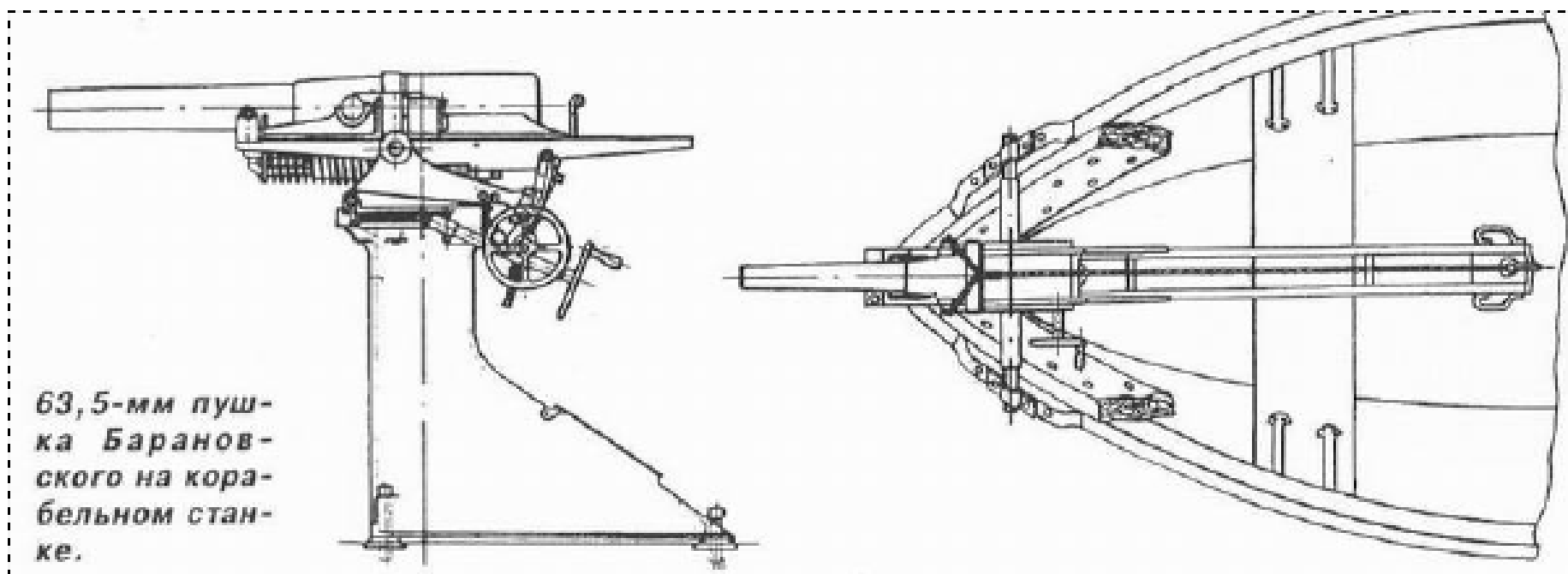


КАЛИБР 47 мм

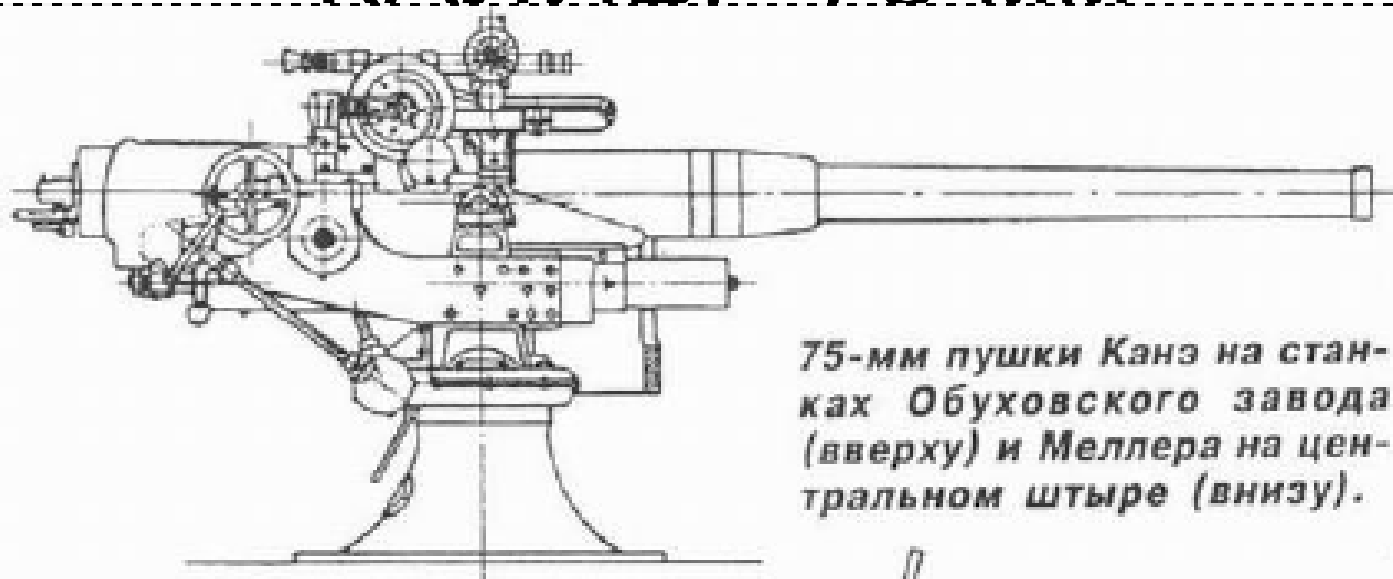
далее: с изменением калибра меняется вся ТС



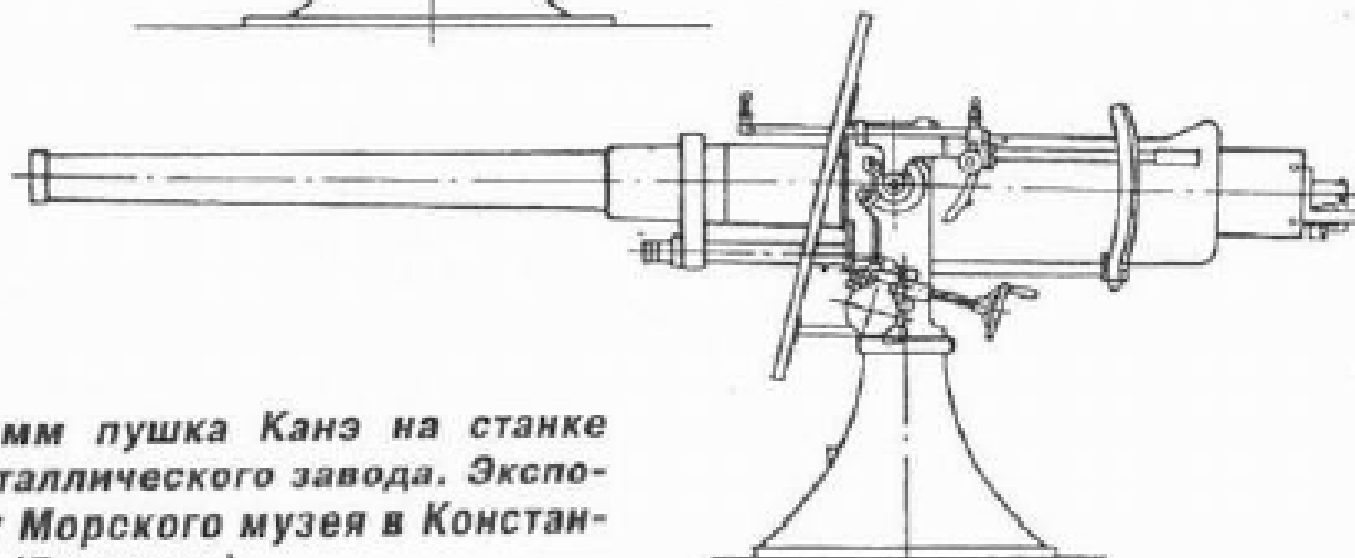
КАЛИБР 63 мм



КАЛИБР 75 мм

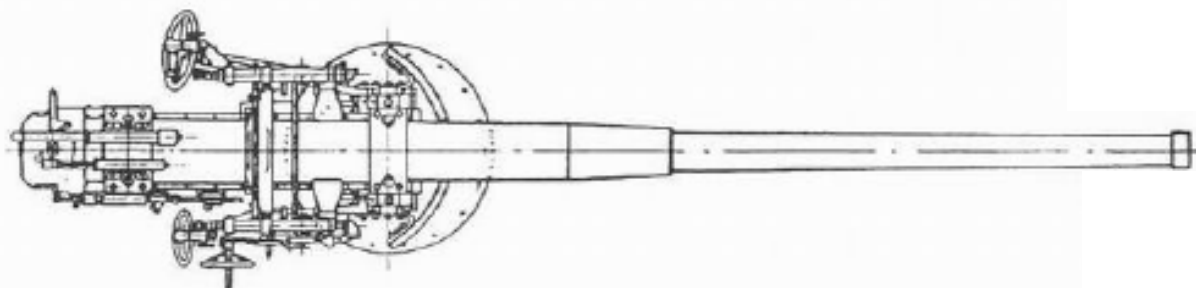


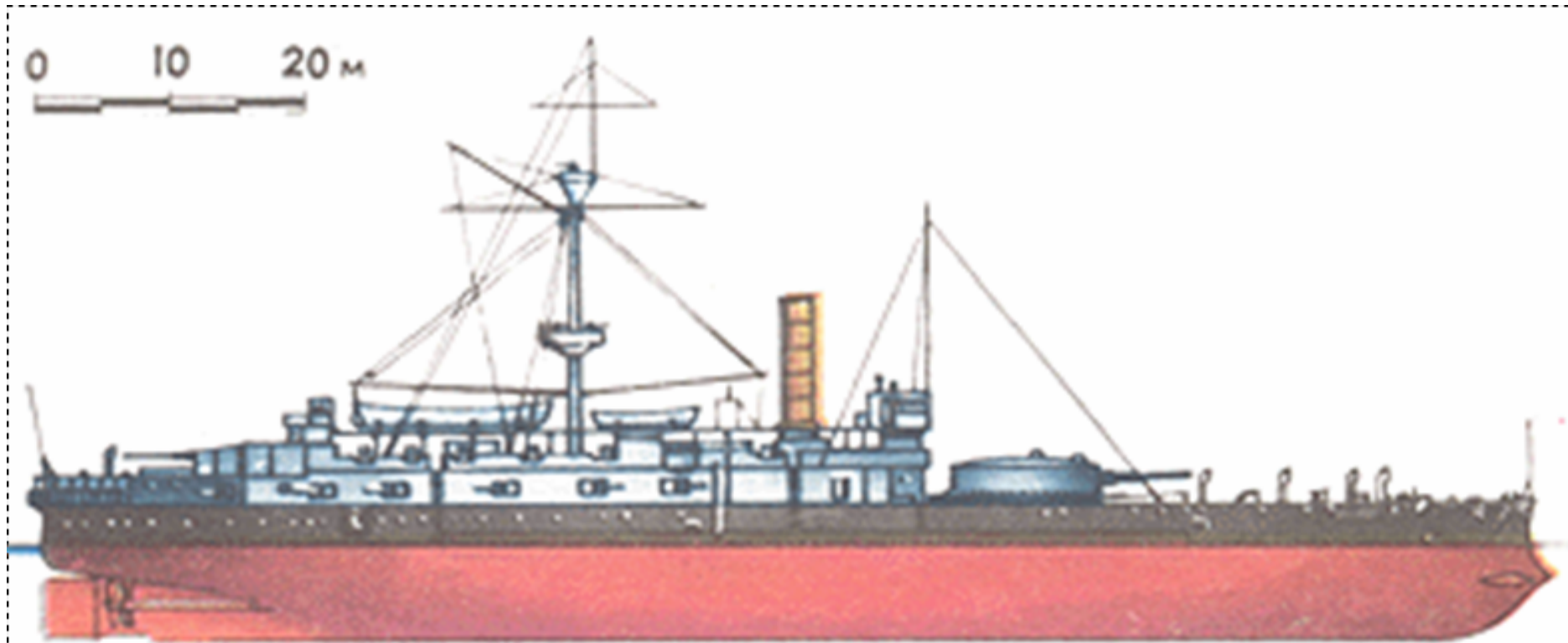
75-мм пушки Канэ на станках Обуховского завода (вверху) и Меллера на центральном штыре (внизу).



75-мм пушка Канэ на станке Металлического завода. Экспонат Морского музея в Констанце (Румыния).

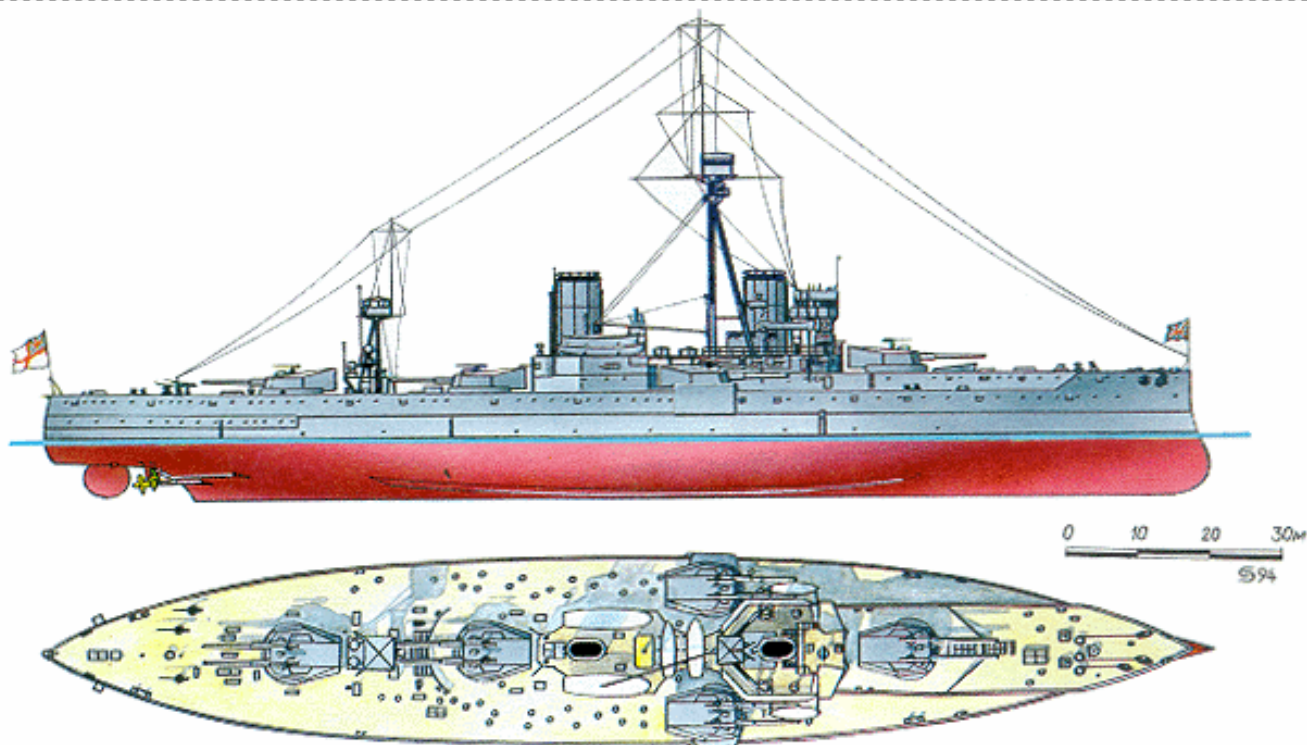
КАЛИБР 102 мм





Батарейный броненосец "Уорриор", Англия, 1861 г.

2-й этап: 80-90 годы сталежелезная броня компаунд



Эскадренный броненосец "Император Александр II", Россия, 1891 г.

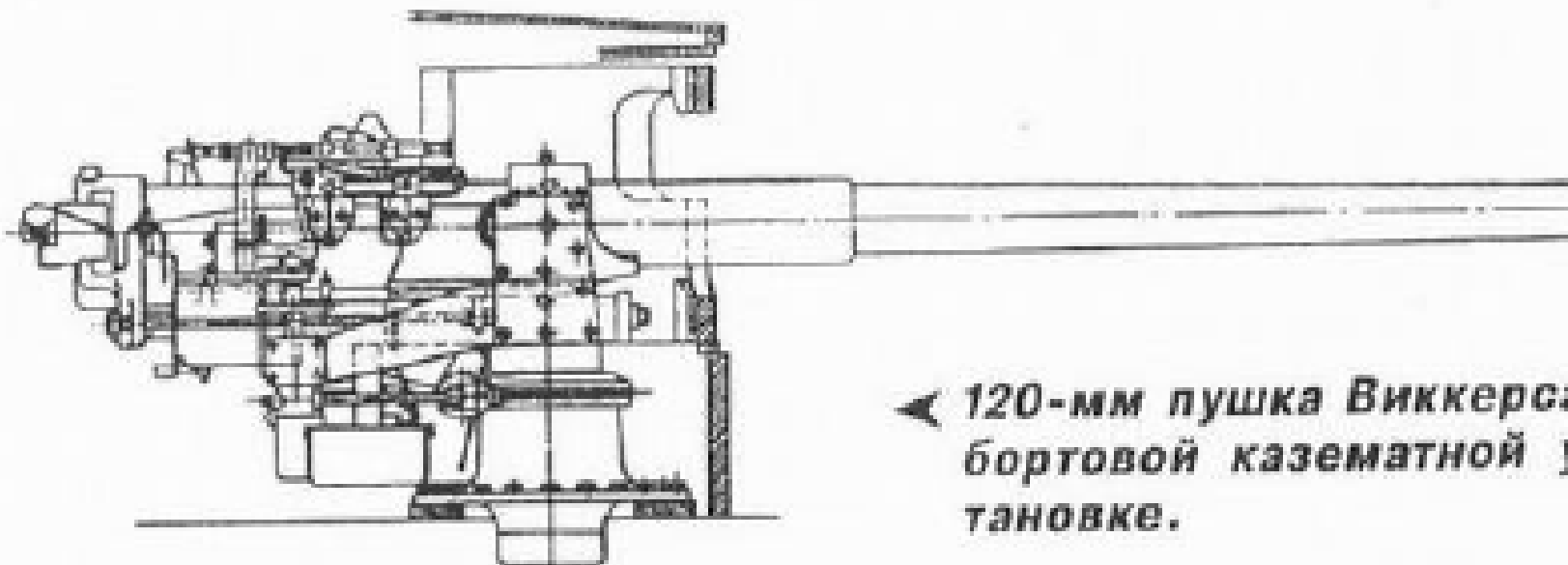
Заложен в 1883 г., спущен на воду в 1887 г.

Водоизмещение фактическое 9244 т, длина макс. 105,6 м, ширина 20,4 м, углубление макс. 7,4 м. Мощность машин 8500 л. с., скорость 15,3 уз.

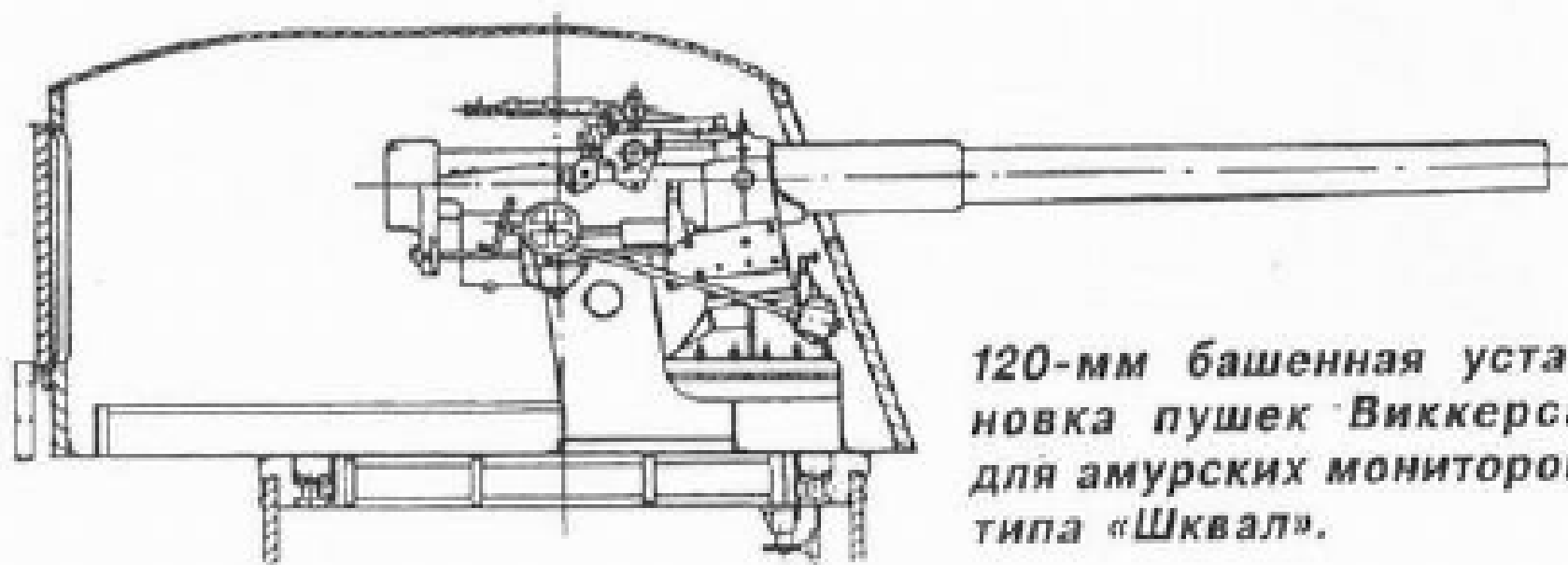
Броня (компаунд): пояс 356-102 мм, барбет 254 мм, палуба 64 мм, казематы 76-50 мм, рубка 203 мм.

Вооружение: два 305-мм, четыре 229-мм, восемь 152-мм, десять 47-мм, восемь 37-мм и четыре 64-мм пушки, 5 надводных торпедных аппаратов.

Построено 2 единицы: "Император Александр II" и "Император Николай I" (1891 г.).

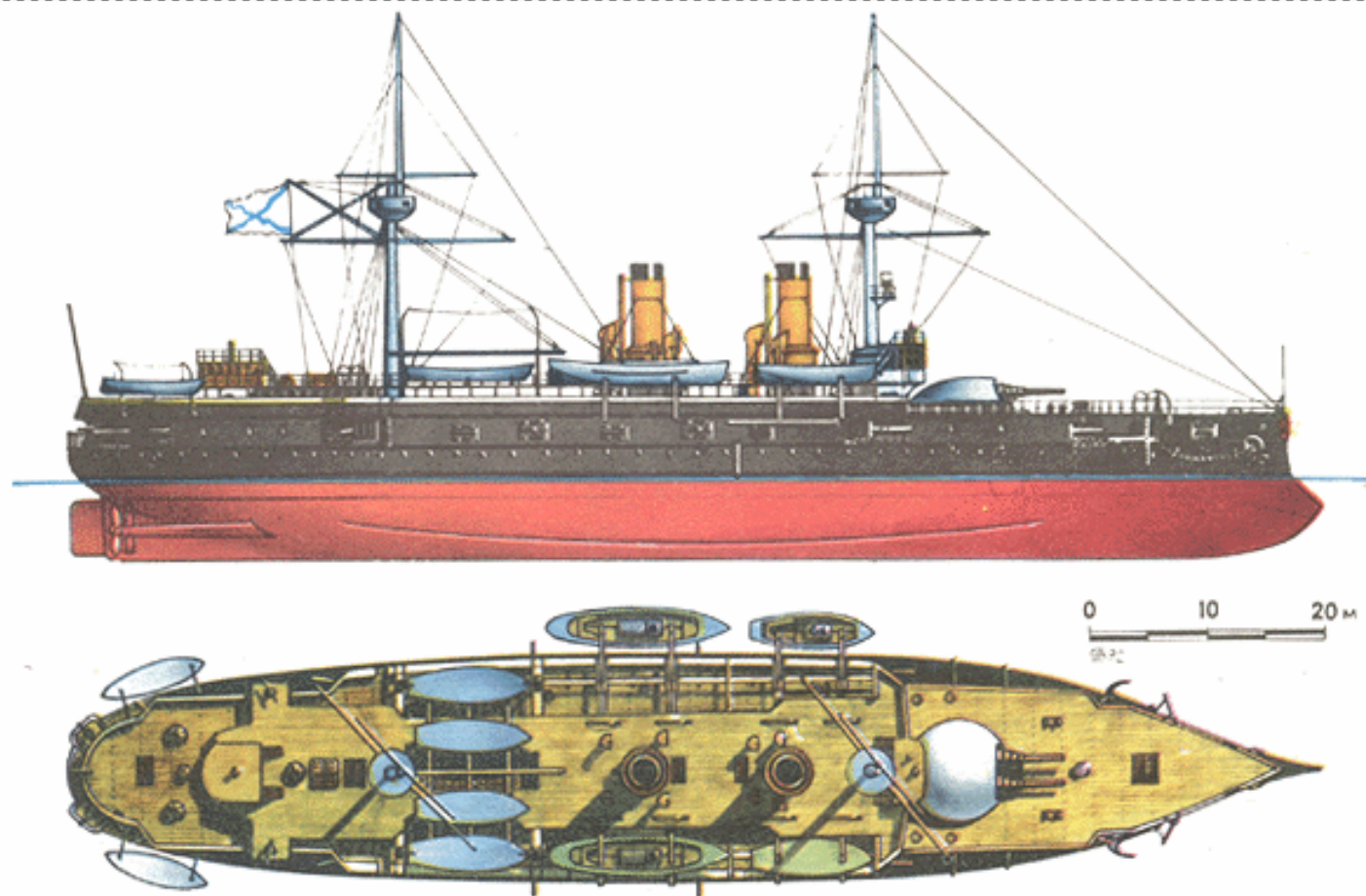


◀ 120-мм пушка Виккерса в бортовой казематной установке.



120-мм башенная установка пушек Виккерса для амурских мониторов типа «Шквал».

Орудие	Вес выбрасываемого в одну минуту металла (фунтов)
110-тонное орудие, управляемое механически, — 3 выстрела в 6 минут (начиная с того момента, когда орудие заряжено)	900
67-тонное орудие, управляемое механически, — 7 выстрелов в 12 минут, 6 попаданий в щит	700
45-тонное орудие, управляемое механически, — 4 выстрела в 6 минут	476
46-тонное орудие, управляемое механически, — 1 выстрел в 1,5 минуты (предполагается)	566
29-тонное орудие, управляемое вручную, — 1 выстрел в 2 минуты 10 секунд.	230
22-тонное орудие, управляемое вручную, — 5 выстрелов в 6 минут	316
14-тонное орудие, управляемое вручную, — 1 выстрел в одну минуту	210



Эскадренный броненосец "Виктория", Англия, 1890 г.

Заложен в 1885 г., спущен на воду в 1887 г.

Водоизмещение 10470 т, длина макс. 110,64 м, ширина 21,34 м, углубление 8,15. Мощность машин 8000 л. с., скорость 15,3 уз.

Броня: пояс 457 мм, траверзы 406 мм, башня 431 мм, подбашенный редут 457-406 мм, каземат (частично) 152 мм, палуба 76 мм, рубка 356-50 мм.

Вооружение: два 413-мм, одно 254-мм, двенадцать 152-мм орудий, 21 мелкая пушка, 4 торпедных аппарата.

ГОНКА КАЛИБРОВ И БРОНИ

- Взаимная гонка калибров гладкоствольных орудий и толщины брони продолжалась примерно 20 лет
- В 1876 г. итальянский броненосец «Дуильо» имел броню 540 мм!
- В 1881 г. английский «Инфлексибл» - 600 мм!
- Калибр орудий достиг максимальной величины - 452 мм

**На кораблях начали
ставить нарезную
артиллерию, калибр
снизился до 280-305 мм**

- Но в 1891 г. появились броневые плиты, легированные никелем
- В 1894 г. - специальная хромоникеле-молибденовая сталь
- Это вновь потребовало увеличения бронепробиваемости артиллерии

Но простое увеличение калибра уже
ничего не давало - снаряды просто
раскалывались при ударе о такую
броню



ПОТРЕБОВАЛИСЬ НОВЫЕ СНАРЯДЫ

- Изобретение адмирала С.О. Макарова решило эту проблему: он предложил надевать на снаряды наконечники из вязкой стали, чтобы снаряды не раскалывались о броню
- Изобретение оказалось столь эффективным, что к 1900 г. все государства приняли на вооружение снаряды с макаровскими наконечниками

НАСТУПИЛ XX век...

- В начале XX в. эскадренные броненосцы имели толщину брони 150-200 мм, а их корпус был разделен переборками для увеличения непотопляемости
- Парадоксальная идея акад. Крылова: получив пробоину на правом борту, тут же затапливается симметрично переборка на левом!
- Но появились подводные лодки, новые торпеды и т.д.

...ГОНКА ПРОДОЛЖАЕТСЯ...

ДВА ВОПРОСА:

- Развивался бы корабль, если бы поражающие свойства артиллерии не увеличивались?
- Развивалась бы артиллерия, если бы защитные свойства кораблей не увеличивались?

И ТАК ВО ВСЕМ:

- полицейские и воры,
- средства защиты денег и фальшивомонетки,
- интернет-объекты и хакеры,
- криптография и дешифрование
- и т.д.

- **Если две системы противостоят друг другу, то они интенсивно развиваются**

ДО КАКИХ ПОР?

- **До бесконечности (до исчерпания физического принципа работы системы и смены его на новый)**

**(НФ-рассказ Р.Шекли о нанокomпьютерах
и обязательной гуманности)**

**Есть плохие, вредные системы
(например, в социальной
действительности)**

Что с ними делать?

**Система не будет развиваться, если
не будет противоречия**

**Надо разрешить его, т.е. найти корни
и ликвидировать причины
(например, проблема «терроризм-
антитерроризм»)**

**Если корень проблемы не убрать, то
противоречия, а значит развитие,
остаются**

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС:

- увидеть проблему
- найти исходное противоречие (корень проблемы)
- определить прием разрешения (снятия) противоречия
- осуществить это преобразование

ОСОБЕННОСТЬ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

- Без противоречия нет развития, но конфликт может достичь опасных пределов
- КАК БЫТЬ?
- Главный ориентир - принцип гуманности
- При приближении к опасному порогу противоречие надо ликвидировать

Это УПРАВЛЯЕМОЕ РАЗВИТИЕ -
— НОВЫЙ ЦИВИЛИЗАЦИОННЫЙ ЭТАП

ЛОГИЧНОСТЬ

2-я основа инновационного мышления

- Логичность - умение использовать аппарат традиционной логики
- Можно ли с помощью традиционной логики решить изобретательскую задачу?
- Можно, но только задачи нижних творческих уровней

ЛОГИЧНОСТЬ – ДИАЛЕКТИЧНОСТЬ

две противоположные логики

**Однажды к Т.Эдисону пришел
изобретатель и сказал, что он изобрел
всеобщий растворитель**

Вопрос Эдисона:

Да, но в чем же Вы будете его хранить?!!

Логика повергла изобретателя в ступор

Как бы Вы ответили на этот вопрос?

ЛОГИЧНОСТЬ – ДИАЛЕКТИЧНОСТЬ

две противоположные логики

СОВМЕЩЕНИЕ:

- Для получения сильного решения нужна диалектичность мышления
- Для развития реальной технической системы нужна логичность

ФОРМУЛА ТВОРЧЕСТВА:

Генерация новых
парадоксальных
идей



Их логическая
проверка и
обоснование

ТАКОЕ НЕРАЗРЫВНОЕ СОЧЕТАНИЕ ЛОГИЧНОСТИ И ДИАЛЕКТИЧНОСТИ УНИКАЛЬНО

- Это делает ТРИЗ комплексом сильных инструментов для решения трудных задач
- Впервые создан **усилитель мышления**, с помощью которого изобретатель сам:
 - манипулирует своим сознанием
 - мобилизует все его ресурсы для получения нового знания
 - одновременно отслеживает, оценивает и корректирует процесс решения задачи

МПиО - МУХА БЬЕТСЯ О СТЕКЛО В ПОИСКАХ ФОРТОЧКИ

**Вместо случайного озарения,
вместо долгих и мучительных
метаний по МПиО (методу проб и
ошибок) планомерная уверенная
работа по инновационному
проектированию**

СИСТЕМНОЕ ВИДЕНИЕ МИРА

3-я основа инновационного мышления

- Системное видение мира – это обязательный и универсальный прием современного способа мышления
- Нет отдельно взятого объекта, он всегда является элементом какой-либо системы
- И сам элемент можно рассматривать как систему
- А также систему, в которую он входит, можно рассматривать как элемент системы более высокого ранга
- В этом мире все со всем взаимосвязано (непосредственно или опосредованно)
- В изобретательстве (инновационном проектировании) необходимо обязательно учитывать эти связи

СИСТЕМНОСТЬ

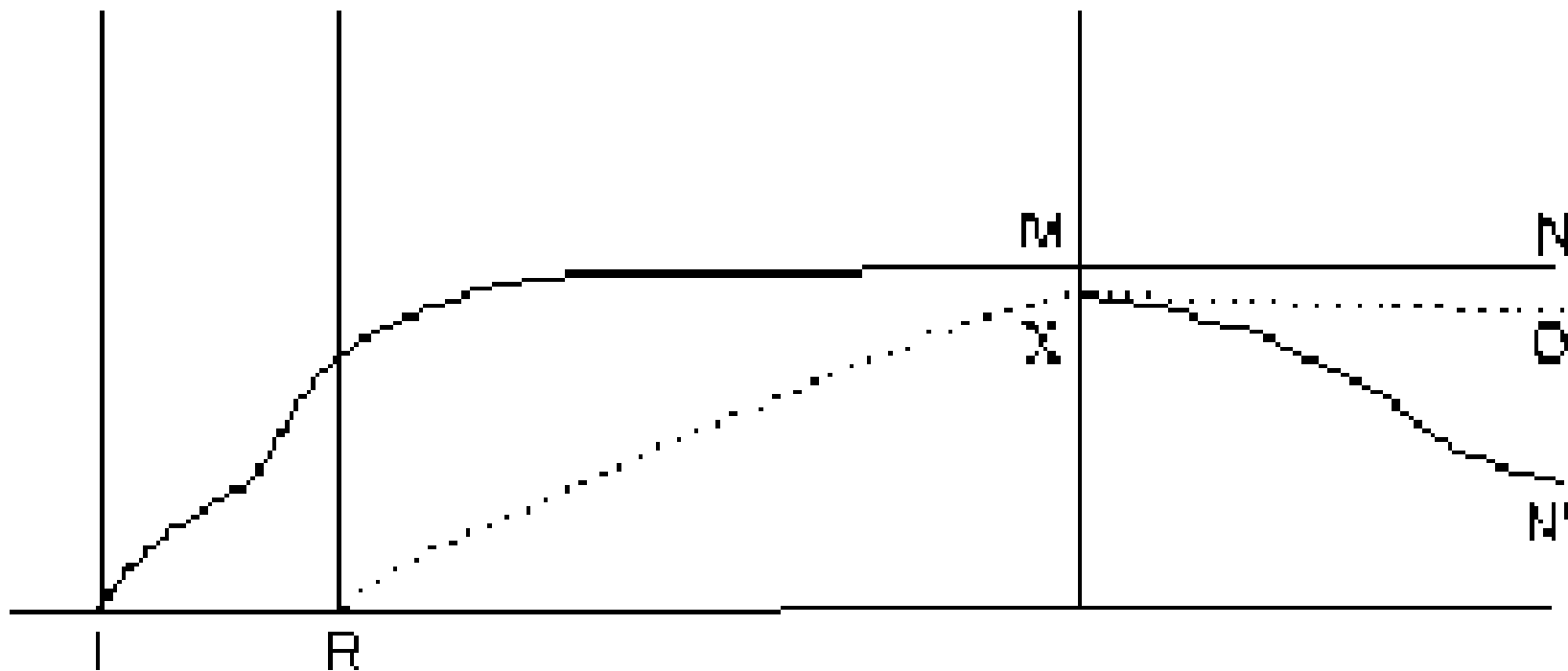
Однажды к Ч.Дарвину обратились за помощью фермеры: катастрофически упали урожаи красного клевера. Ученый порекомендовал им завести побольше кошек. Причем здесь кошки? Да притом, объяснил Дарвин, что красный клевер опыляется только шмелями, а шмелиные гнезда разоряют мыши, которых развелось множество. А кошек в округе мало потому, что резко сократилось число старых дев и засидевшихся невест по причине возвращения солдат с войны... В природе все взаимосвязано со всем, и любое вмешательство в жизнь природных систем предполагает прежде всего знание закономерностей их развития.

СВОБОДНЫЙ ПОЛЕТ МЫСЛИ – ВОООБРАЖЕНИЕ

!самая важная основа инновационного мышления!

- Диалектичность, логичность и системность - это только условия для проявления высшей функции мозга – **фантазии, воображения**
- В ТРИЗ все направлено на то, чтобы максимально стимулировать и развивать воображение
- Приемы и методы стимуляции фантазии выделены в отдельный курс РТВ (развитие творческого воображения)

Рибо Т. Закон развития воображения (1901 г.)



СИНЕРГЕТИКА ОСНОВАНИЙ ИННОВАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ

- Приемы и методы диалектического мышления препарируют задачу, оперируют с противоречиями, показывают направление решения
- Логичность помогает выстроить безупречный путь решения
- Системность позволяет учесть все необходимые для решения внешние и внутренние факторы
- **НО ТОЛЬКО ВОООБРАЖЕНИЕ СОЗДАЕТ ОБРАЗ РЕШЕНИЯ, КУСОЧЕК НОВОГО ЗНАНИЯ**

**История науки,
техники, искусства -
всей культуры - это
история
человеческого
воображения**



Д.Пристли:

первооткрыватель кислорода

Priestley J. 3.III.1733 - 6.II.1804

"Самые изобретательные и тонкие экспериментаторы - те, кто дают полный простор своему воображению и отыскивают связь между самыми отдаленными понятиями. Даже тогда, когда эти сопоставления грубы и химеричны, они могут доставить счастливый случай для великих и важных открытий, до которых никогда не додумались бы рассудительные, медлительные, трусливые умы"

УПРАВЛЯЕМОЕ ВОООБРАЖЕНИЕ

- Человек с тренированным воображением может задуматься над тем, над чем никогда бы не задумались лишенные его
- Но в области незнаемого, неизвестного нужен не просто свободный полет мысли, а управляемый полет
- **Управление фантазией - одно из качеств хорошо организованного мышления**

МОЗГ И ТВОРЧЕСТВО

- Мозг по природе своей не является творческим
- Если бы он был творческим, жизнь вообще бы была невозможна
- Назначение мозга - выдавать определенные модели поведения из предыдущего жизненного опыта, и использовать эти модели в жизни
- Если вы встаете утром и при этом вам нужно надеть 12 предметов одежды, то существует 39.916.800 различных путей, как вам одеться
- Только установленный мозгом порядок (стереотип) дает нам возможность действовать - это сильно экономит время

СТЕРЕОТИПЫ – ЭТО ВЫГОДНО

- Использование стереотипов настолько выгодно, что мозг автоматически стремится создать и закрепить стереотип на каждое новое действие, событие
- Но это сильно мешает в процессе решения творческой задачи
- Задача потому и творческая, что для ее решения нет готового стереотипа
- Но мозг упорно подставляет человеку привычные модели решения и не находит нового решения
- Творчество – это выход за пределы привычного, стереотипного
- Поэтому здесь не сработает набор привычных приемов и моделей ("здоровый смысл")

ОТКАЗ ОТ СТЕРЕОТИПНОГО МЫШЛЕНИЯ

- Когда поняли, что «здравый смысл» – тормоз для творчества, то появились методики призывающие отбросить здравый смысл, сломать все барьеры, освободить сознание для свободного творчества (**мозговой штурм**)
- В этом есть небольшая доля истины: мышление "без тормозов" генерирует огромное количество идей, большинство которых абсолютно бессмысленны
- Среди этого "белого шума" при тщательном анализе можно (но далеко не всегда!), найти крупинцы ценных идей
- Это несостоятельный подход к творчеству
- Представьте себе человека никогда не видевшего моря, который по воле судьбы остался после кораблекрушения один в лодке посреди океана. И в лодке нет весел, паруса, запасов пищи и пресной воды... (бедный самоучка изобретатель)
- Не лучше ли было бы предварительно научить его выживать в таких условиях?

ПРЕДВЗЯТОЕ МЫШЛЕНИЕ

(худший вариант стереотипного – при частом использовании)

Психологи провели простейший эксперимент:

Для того чтобы пройти контрольно-пропускной пункт, нужно иметь пропуск с подписью, фотографией и полным именем. Психолог сложил пятидолларовую купюру так, чтобы был виден только портрет Авраама Линкольна, потом поместил его поверх собственной фотографии. Несмотря на то что он продолжал пользоваться этим пропуском целый год, никто из охранников не обратил на замену ни малейшего внимания

ПРЕДВЗЯТОЕ МЫШЛЕНИЕ

(худший вариант стереотипного – при частом использовании)

- Этот примитивный эксперимент отражает один общий принцип, который подтверждается и более изощренными исследованиями
- В основном люди видят и слышат то, что они намереваются увидеть или услышать, а не то, что происходит в действительности, поскольку улавливается лишь информация, на которую имеется установка

Это и есть предвзятое мышление

Что такое Разум?

- **Общей теории сознания не существует**
- **Изложим некоторые свои предположения (из опыта 27 лет преподавания ТРИЗ), которые абсолютно не претендуют на конечную истину**
- **Как оказалось, эти мысли созвучны гипотезе изложенной в книге Амосова Н.М. "Алгоритмы разума" (Киев, 1979)**

ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ ТРИЗ

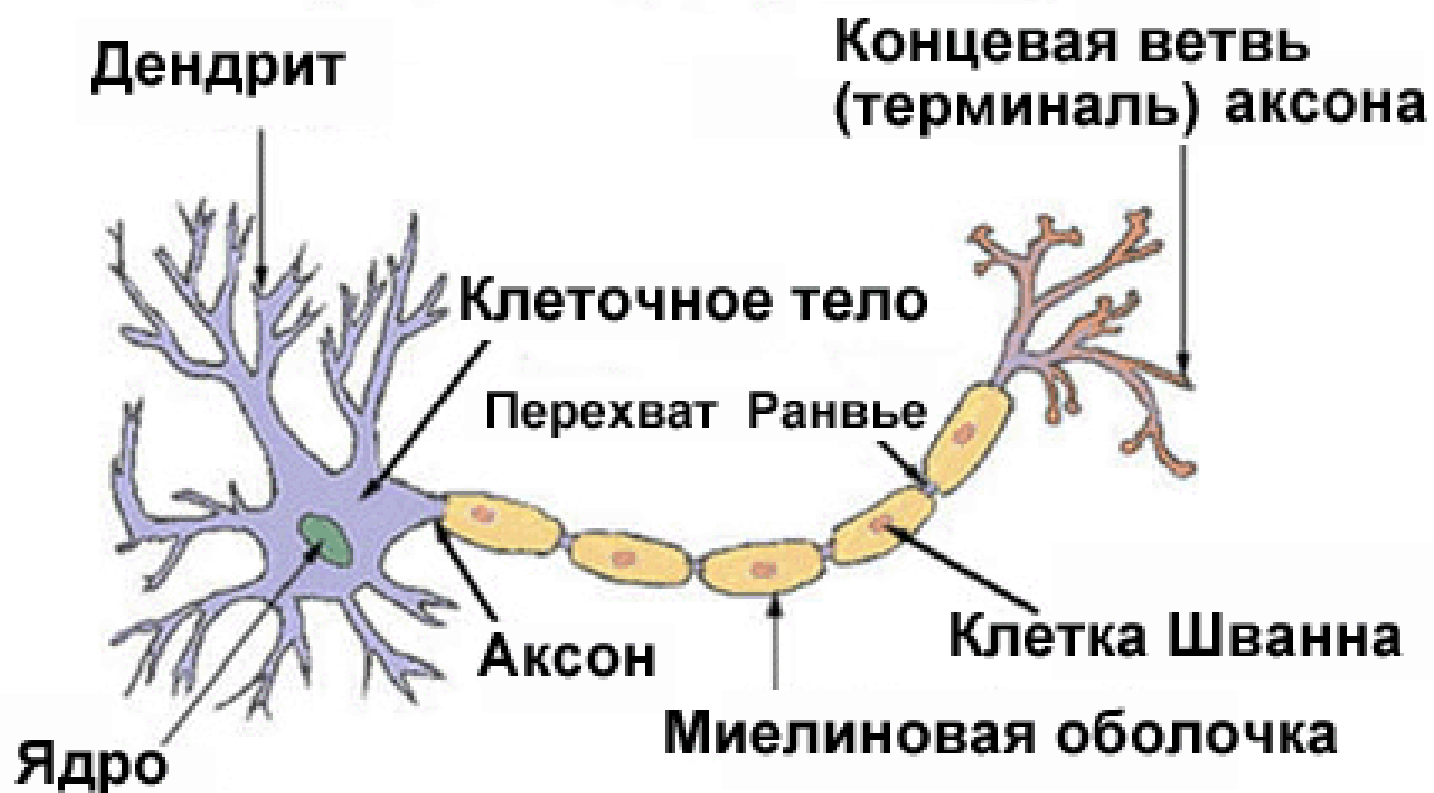
- Разброс неподготовленных мозгов по уровню изобретательских способностей невелик (30-50%) - это обычный разброс психофизиологической активности
- В процессе обучения происходит резкая дифференциация обучающихся. К концу обучения (1 год) она может достигать 200-500%
- Если человек продолжает заниматься активным творчеством, то через несколько лет его инновационный уровень превышает обычное мышление в 10 и более раз

КАК ЧЕЛОВЕК УМНЕЕТ?

- Основной элемент мозга – нейрон
- Человек рождается с мозгом примерно в 1 трлн нейронов (по разным оценкам - от 30 млрд, возьмем максимум)
- Если условно считать 1 нейрон – 1 байт, то всего 1 терабайт информации
- Что-то, порядка, 200-500 фильмов...
- С возрастом клеток не прибавляется, они только отмирают
- Как человек умнеет?

КАК ЧЕЛОВЕК УМНЕЕТ?

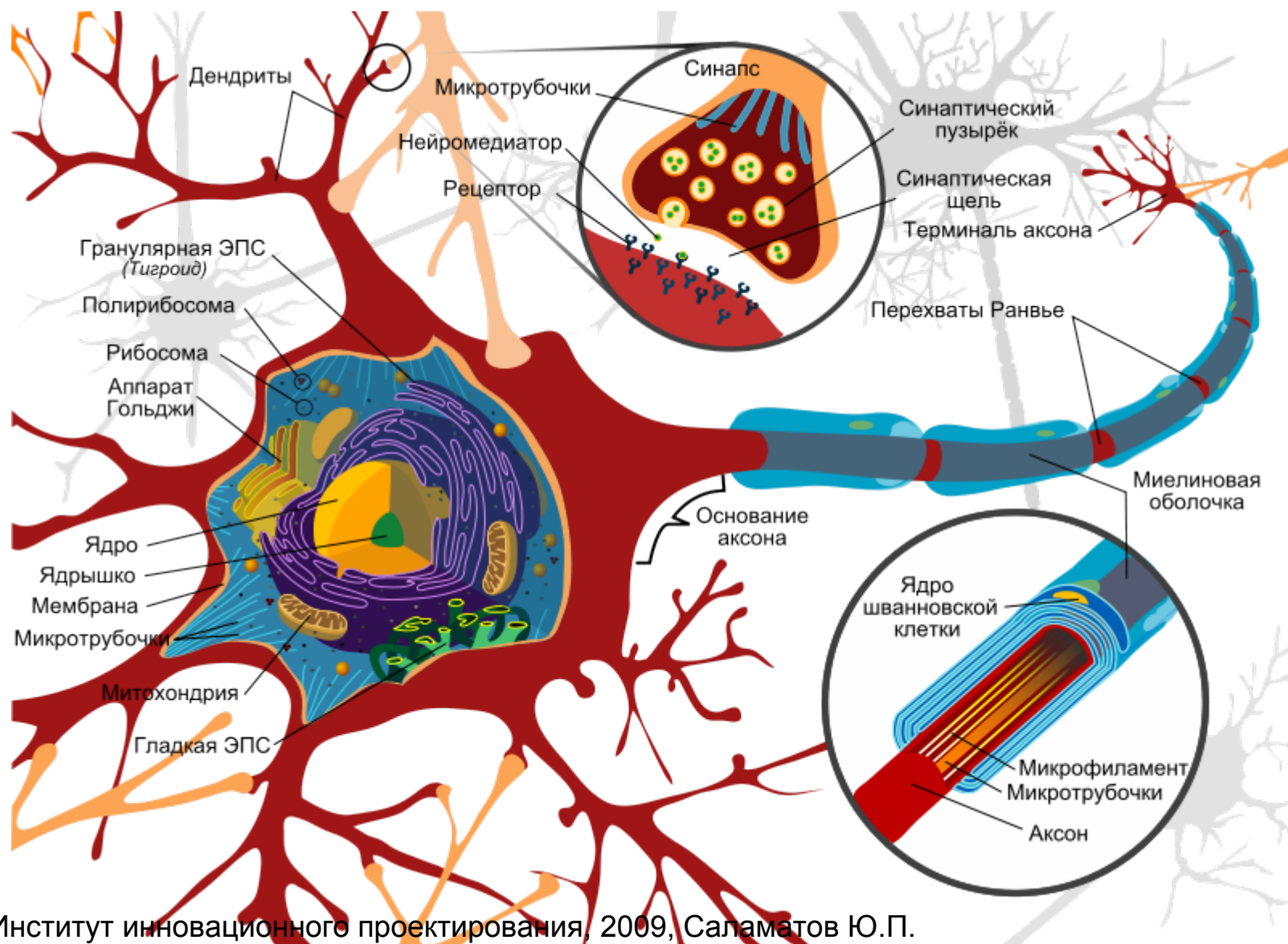
Типичная структура нейрона



КАК ЧЕЛОВЕК УМНЕЕТ?

- Нейроны имеют отростки – аксоны, длиной от 1 мкр до 1 м
- Аксоны связывают между собой нейроны, образуется сеть
- Аксон начинает расти, когда человек осваивает новый навык
- При этом аксон ищет нейрон, соединившись с которым он закрепит этот навык - создаст модель поведения, стереотип

КАК ЧЕЛОВЕК УМНЕЕТ?



КАК ЧЕЛОВЕК УМНЕЕТ?

- По своей сути мозг – это копилка (или матрица) моделей
- Человек умнеет, когда он накапливает все больше моделей
- Человек мудреет, когда он может, хотя бы иногда, обходиться без готовых моделей

КАК ЧЕЛОВЕК УМНЕЕТ?

- Процесс накопления моделей – это самый поощряемый самим мозгом процесс
- Чему радуется (смеется) человек, услышав **остроумный анекдот**? – он получил новую неожиданную модель
- Почему так популярны **детективы**? Потому, что это задачи, часто противоречивые, казалось бы безвыходные, и находится неожиданный ответ, развязка – читатель получил еще одну модель

Детективы – это образцы рационального мышления

Что такое АРИЗ-ное мышление?

- Еще в 70-е годы Г.С. Альтшуллер заметил, что после обучения ТРИЗ меняется стиль мышления, он назвал его **«аризным»**
- Затем мы называли его **«ТРИЗ-мышление»**
- Сейчас называем **«инновационное мышление»**

КАК ФОРМИРУЕТСЯ ИННОВАЦИОННОЕ МЫШЛЕНИЕ?

**Это новые нейронные сети
в мозгу, готовые модели и
стереотипы
диалектического
мышления**

Каковы условия формирования этих новых нейронных связей?

- Нейроны живут по жестким биологическим законам
- Нейрон или выживает или умирает
- Выживает, т.е. получает питание и кислород из крови, только востребованный нейрон
- Тот нейрон, которого ищут другие нейроны, который сам ищет связи с другими нейронами

Только в этом случае образуется
новая нейронная связь

КОГДА НЕЙРОН ВОСТРЕБОВАН?

- Только тогда, когда нервная система человека ставит цель освоить новые навыки, настойчиво добивается этого

Два условия формирования
инновационного мышления:

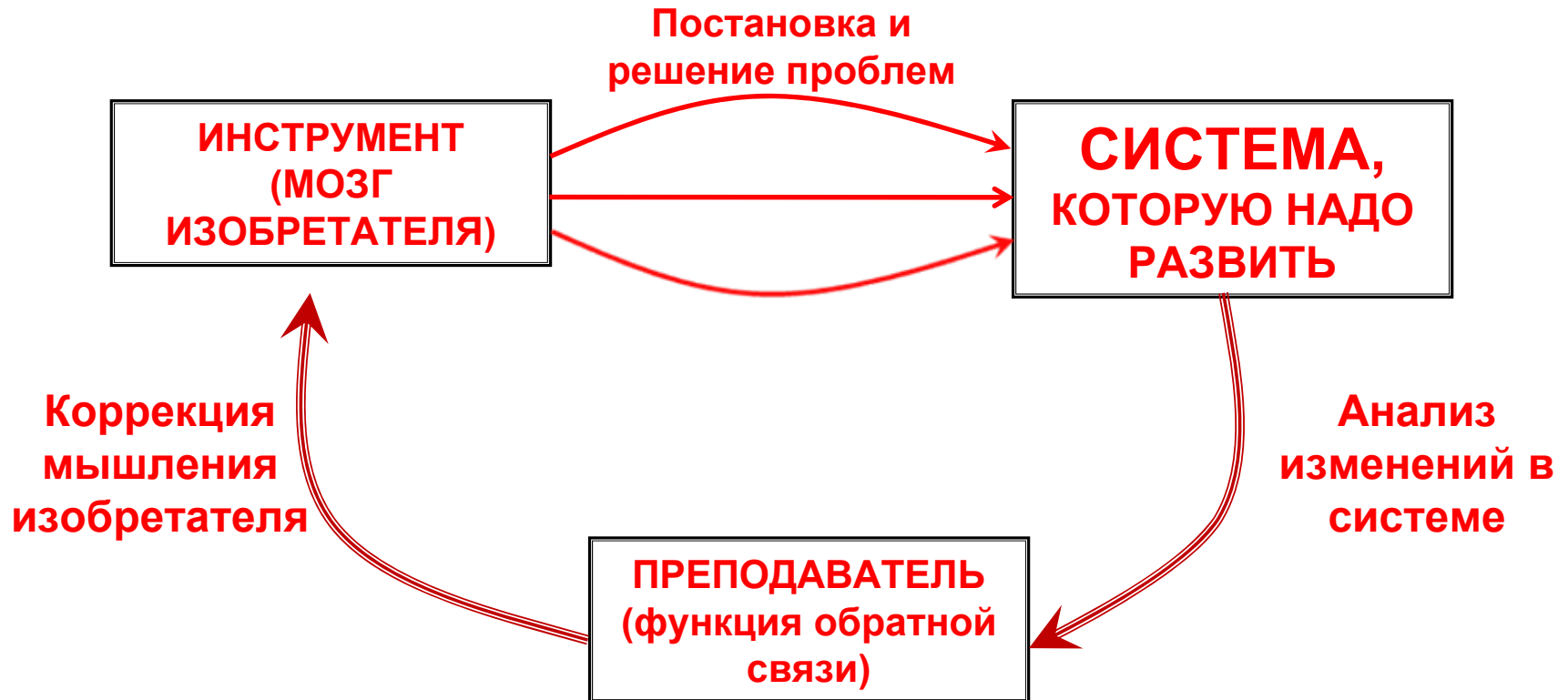
- - надо сильно хотеть,
- - надо сильно "потеть", т.е. работать



Как появляется новая модель в нейронной сети?

- Есть проблема, Вы узнали способ ее решения,, в этот момент в имеющихся сетях пробежали импульсы по новой дорожке между нейронами
- Эта новая модель содержится в оперативной памяти какое-то время
- Если ее не закрепить – стирается
- Только при многократном повторении и при упорстве прорастают новые связи между нейронами и образуется постоянная модель - **навык, новый стереотип, шаблон**

РОЛЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ



**Э. де Боно, специалист по творчеству,
проф. Кембриджского и Гарвардского
университетов**

**"По моему достаточно богатому
опыту, ни одна система
образования ни в одной стране не
приспособлена к современной
жизни. Школы губят две трети
талантов в обществе, а
университеты стерилизуют
оставшуюся треть."**

Э.Де Боно – сильная фраза...

- Он прав, но не объясняет почему это так
- Системность мира – это абсолютная сегодняшняя реальность
- Системы – это результат эволюции (или иначе – результат эволюционного выживания), т.к. это выгодно (энергетически, вещественно, информационно)
- Но как только создана система – появился стереотип
- Стереотип – отражение системы в нейронной сети мозга

Какова диалектика отношений систем внешней среды и систем в мозгу?

- Генерируют (создают друг друга) и одновременно «цементируют», «тормозят» друг друга, т.е. изменяют-неизменяются
- ТРИЗ разрывает вредную связь (неизменность), сохраняя полезную – изменчивость
- ТРИЗ разрывает отрицательную обратную связь (стабилизирующую состояние)
- Поэтому накопление знаний (пополнение «копилки» стереотипов) не развивает творческие способности

Э.Де Боно: при обучении подвижное сознание таланта заменяется матрицей стереотипов

ИННОВАЦИОННОЕ МЫШЛЕНИЕ

**Диалектичность и творчество
(диалектика – логика)**

**Системность и творчество
(изменение – неизменность)**

**Воображение и творчество
(полет фантазии – приземленность)**

Сколько инноваторов должно быть в обществе?

- **Не более 5%... Иначе общество развалится. И они уже есть. Это стихийные инноваторы**
- **Но как же быть с инновационным образованием и мышлением?**
- **Это противоречие разрешается просто: когда надо решать новую проблему человек становится инноватором, а когда не надо – мыслит стереотипами**
- **Задача инновационного образования: увеличить количество инноваторов в 5-10 раз по сравнению со стихийным количеством**