

# Научные идеи и их применения

***Воронов Юрий Петрович  
ИЭ и ОПП СО РАН  
Компания «Корпус»***

## Зачем нужны научные идеи?

- Казалось бы, есть список из полутора тысяч физических эффектов, читай этот список и применяй их
- Для практических приложений научные идеи сами по себе не нужны.
- Тем более, что учеными замечена незначительная часть перечисленных в списке эффектов



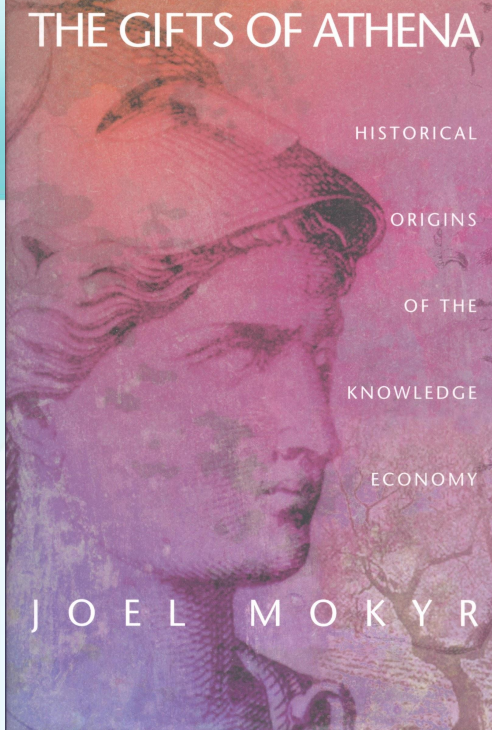
## Пример физического эффекта *автофобность*

**При контакте жидкости, имеющей низкое поверхностное натяжение, с поверхностью некоторых материалов происходит вначале полное смачивание, а затем, через некоторое время, условия полного смачивания перестают действовать.**

- Жидкая пленка начинает собираться в капли, а на прочих смоченных участках поверхности остается прочно фиксированный слой толщиной в одну молекулу.**
- Эффект используется для нанесения очень тонких покрытий**

# Дары Афины

- **Американский экономист и историк Дж. Мокир задался вопросом: почему в первую промышленную революцию основные изобретения делались во Франции, а внедрялись в Великобритании?**
- **И в своей книге он показал, что это совсем не случайно.**



## Два источника научных идей

- **Первый источник – непротиворечивая картина мира**
- **Второй источник – универсальность методов**
- **Обычно оба источника переплетаются в каждом исследовании. В особенности, если ставится масштабная проектная задача**
- **Оба источника приводят к заблуждениям, которые получают право на долгое существование исключительно благодаря институционализации науки**

# Картина мира обязательна

- **Человек стремится каким-то адекватным способом создать в себе простую и ясную картину мира для того, чтобы в известной степени попытаться заменить этот мир созданной таким образом картиной.**
- **Этим занимаются художник, поэт, теоретизирующий философ и естествоиспытатель, каждый по-своему.**
- **На эту картину мира и ее оформление человек переносит центр тяжести своей духовной жизни чтобы в ней обрести покой и уверенность, которые он не может найти в слишком тесном головокружительном круговороте собственной жизни**



**А. Эйнштейн**

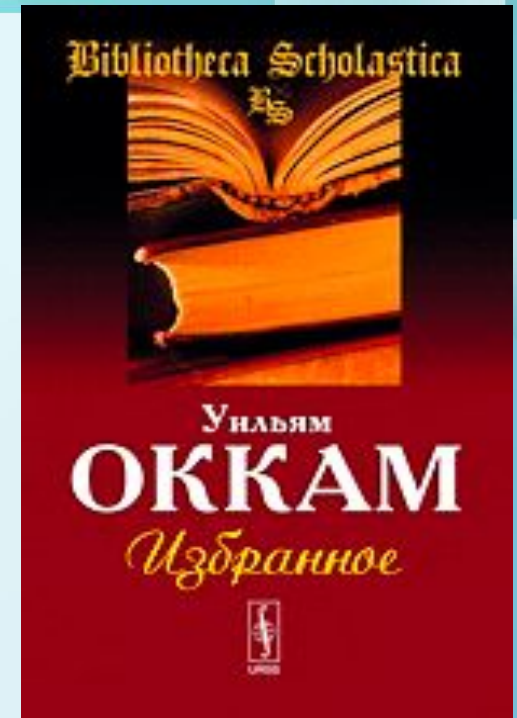
# Методы и картина мира в экономической науке (нобелевские премии **XXI** века)

| Методы   | Субъектная экономика  |
|--|---|
| <b>2000 г.</b> Дж. Хекман, Д. Макфадден – «За развитие теории и методов анализа».  | <b>2001 г.</b> Дж. Акерлоф, М. Спенс, Дж. Стиглиц – «За анализ рынков с асимметричной информацией».                               |
| <b>2003 г.</b> Р. Ингл и К. Грэнджер «За метод анализа временных рядов по модели с авторегрессионной условной гетероскедастичностью (ARCH)»;– «За метод коинтеграции для анализа временных рядов в экономике». | <b>2002 г.</b> Д. Канеман, В. Смит – «За исследования в области принятия решений и механизмов альтернативных рынков».             |
| <b>2004 г.</b> Ф. Кидланд, Э. Прескотт – «За их вклад в изучение влияния фактора времени на экономическую политику и за исследования движущих сил деловых циклов».   | <b>2005 г.</b> Р. Ауманн, Т. Шеллинг – «За углубление нашего понимания сути конфликта и сотрудничества путем анализа теории игр». |
| <b>2006 г.</b> Э. Фелпс – «За анализ межвременного обмена в макроэкономической политике».  | <b>2007 г.</b> Л. Гурвич, Э. Маскин, Р. Майерсон – «За создание основ теории оптимальных механизмов»                              |
| <b>2008 г.</b> П. Кругман – «За анализ структуры торговли и размещения центров экономической активности»   | <b>2009 г.</b> Э. Остром, О. Уильямсон – «За анализ экономического управления (governance)»                                       |
| <b>2011 г.</b> Т. Сарджент, К. Симс – «За эмпирический анализ причинно-следственных зависимостей и важные методы макроанализа»   | <b>2010 г.</b> П. Даймонд, Д. Мортенсен, К. Писсаридес – «За анализ рынка с затратами на поиск»                                   |

## Бритва Оккама

**«Не следует  
умножать  
сущности без  
крайней  
необходимости»**

**Уильям Оккам  
(1285-1349)**





# Доверять неразумно



Если вы верите, что электроны бегают по проводам, нужно на ночь ставить ведро у розетки, может они туда и насыплются.

П. Флоренский



# Порождение сущностей в современной физике

**Бозон Хиггса - единственная частица**

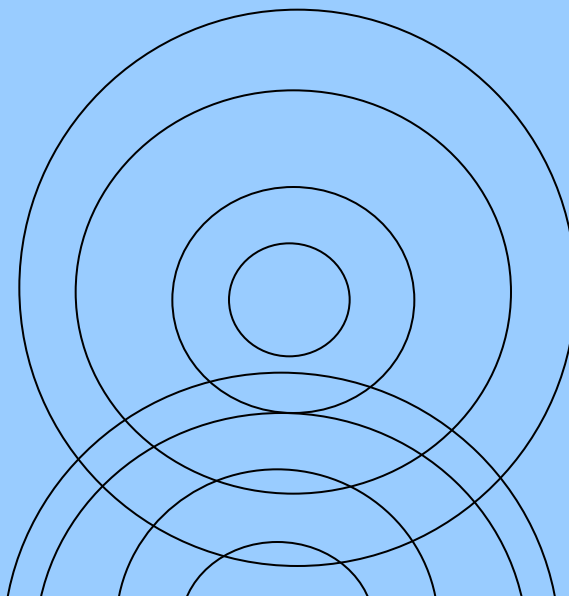
**стандартной модели, не обнаруженная до сих пор. Он создаётся из-за спонтанного нарушения симметрии поля Хиггса. Присущие всем элементарным частицам массы могут быть объяснены их взаимодействиями с этим полем**

**А кроме того, есть фотоны и фотино, глюоны, поляритоны, нейтрино и нейтрапино, гравитоны и гравитино, лептоны и слептоны, кварки и скварки, гейджино и хитсино, инфлятоны и курватоны, аксионы, аксино и саксионы, майороны, архионы, арионы и фамилоны...**

**Это показатель беспомощности в сохранении лаконичной и непротиворечивой картины мира  
Крушение надежд копенгагенской школы**

Вода

Бросим камень  
в воду



ФИКТИВНЫЙ  
ИСТОЧНИК  
КОЛЕБАНИЙ

Берег

# Спор о том, что от чего отнимать

*Боярский Л. Я., Ястремский В.С.,  
Хотимский В. И., Старовский В. И.*  
Теория математической статистики.  
М., 1930. 2-е изд. М., 1931

В ней обсуждается вопрос, как при  
исчислении среднеквадратического  
отклонения следует вычитать:

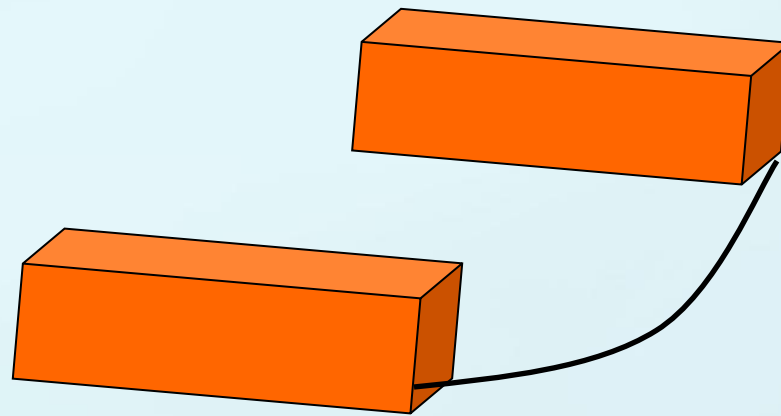
$$\Sigma(x - \bar{x})^2 \quad \text{или} \quad \Sigma(\bar{x} - x)^2$$

**Так поступают истинные  
материалисты**

**На такое способны  
только враги народа**

**Как же  
можно  
вычитать то,  
что есть из  
того, чего  
нет !!!**

# Доказательство закона всемирного тяготения по Ричарду Фейнману



И опыты Галилея тут  
совсем ни при чем

Гавриил Абрамович Илизаров

**1921-1992**

- **Великий хирург из Кургана прославился тем, что удлинял конечности и создавал искусственные суставы.**
- **Но одновременно с конечностями увеличивались система кровеносных сосудов и периферийная нервная система.**
- **Но одновременно появлялась возможность избавления от ряда наследственных заболеваний.**



Если бы он об этом не молчал, его бы гарантированно записали в лжеученые

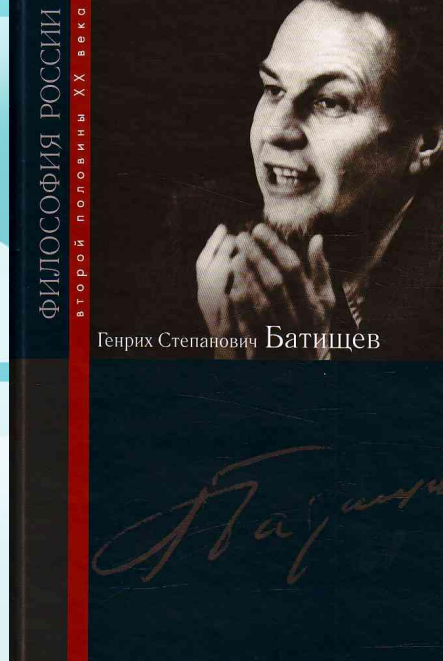
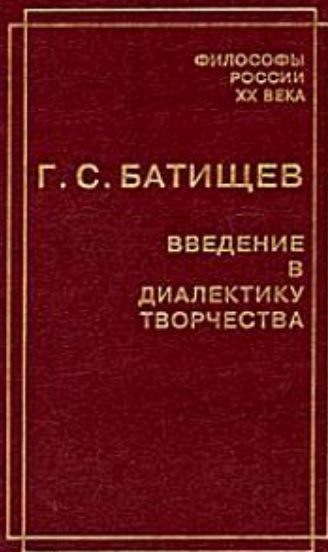
# Генрих Степанович Батищев (1932 – 1990)

В 1950 г. поступил в *Московский государственный экономический институт*, через год перешел на философский факультет *МГУ им. М.В. Ломоносова*, который окончил в 1956 г.

С 1959 по 1962 гг. аспирант кафедры философии *Московского института народного хозяйства им. Г.В. Плеханова*.

В 1962 г. защитил кандидатскую диссертацию «Категория диалектического противоречия в познании». С того года и до конца жизни работал старшим научным сотрудником *Института философии АН СССР*.

**Вселенная отнюдь не тождественна природе или даже материи, она не вещная, а субъектная, человек не может её присваивать или даже осваивать, а может лишь приобщаться к ней.**



ФИЛОСОФИЯ РОССИИ  
второй половины XX века

Генрих Степанович Батищев

## Функции проектного подхода

- Он сужает рамки требований к непротиворечивой картине мира
- Он позволяет ограничиться относительно небольшим набором методов
- *По этой причине наука с иерархически построенной институциональной структурой эффективно работает только если извне в нее приходит крупный проект, когда ограничения и по картине мира, и по методам и не малы, и не велики*



# Побиск Георгиевич Кузнецов

П. Г. Кузнецов обладает способностью использовать при решении сложных научных проблем в одних областях знания аппарат других наук, зачастую очень удаленных.

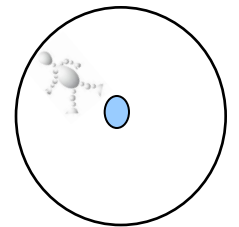
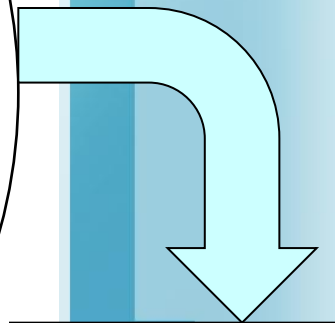
Это затрудняет немедленное и широкое восприятие, признание и реализацию его идей, но это же и является ценным в научном исследовании, так как именно такой широкий синтез способствует прокладыванию новых путей в науке

*академики АН СССР:*

*В. Глушков, В. Семенихин, В. Афанасьев,  
1975*



# Человек обошел мир пешком



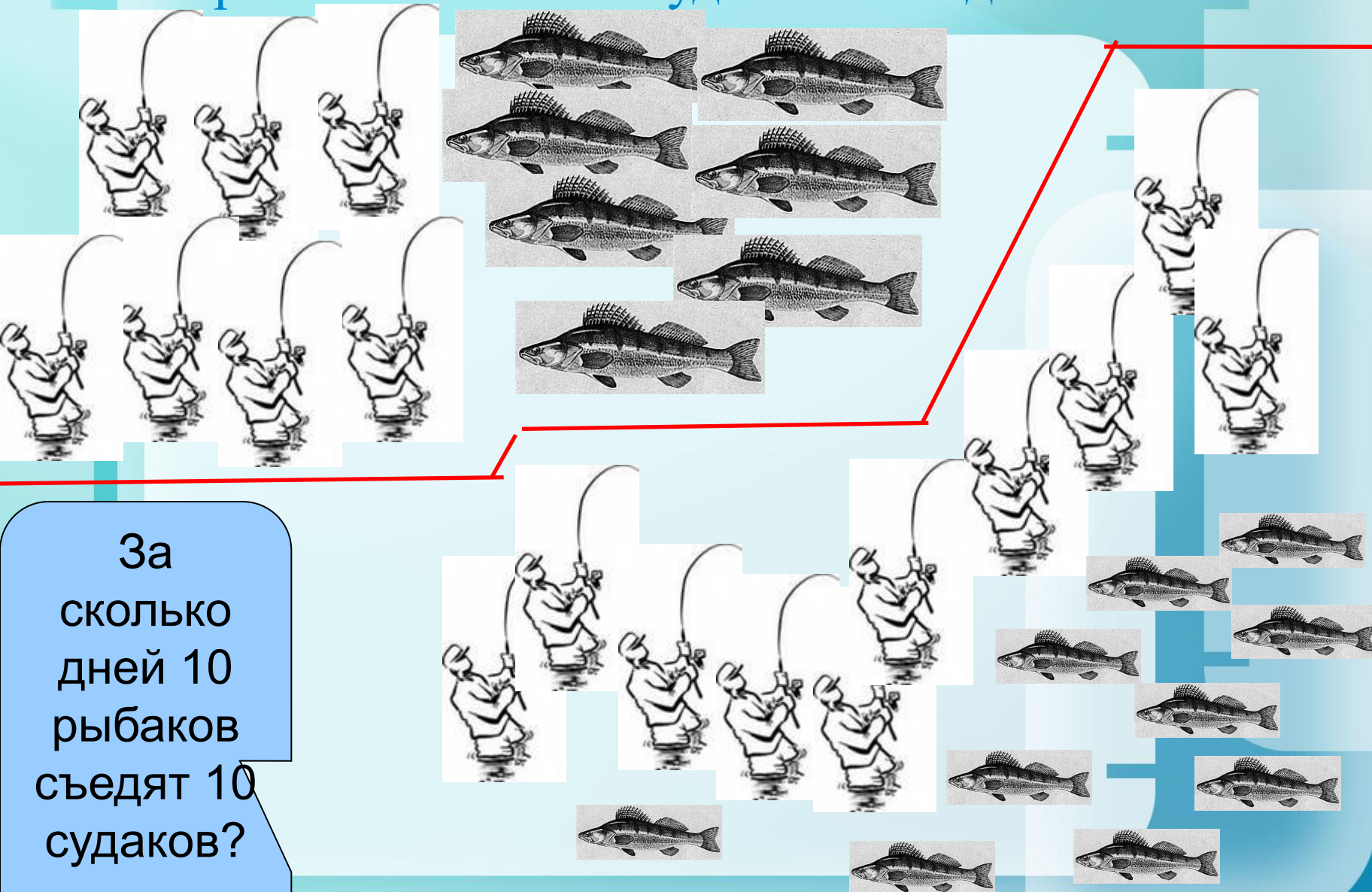
# Японский вопрос

- В 1952 году японская фирма Хитати завезла в Японию первую ЭВМ
- И в стране началась дискуссия вокруг такой проблемы
- Через какое-то время компьютеры будут помнить больше, чем любой человек, вычислять быстрее, чем человек, логически мыслить последовательнее, чем человек.
- Спрашивается, а чему мы должны учить своих детей?

## Японский ответ

- **Детей нужно учить тому, чтобы они были способны быстро порождать образы, непротиворечивые картины отдельных ситуаций и мира в целом**

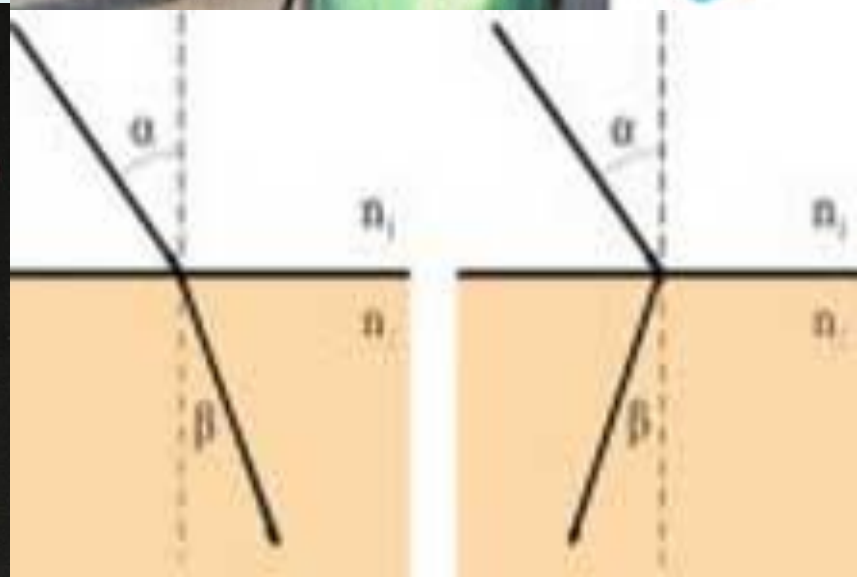
7 рыбаков съели 7 судаков за 7 дней



За  
сколько  
дней 10  
рыбаков  
съедят 10  
судаков?

# Направление 1 – плащ-невидимка

Невидимый плащ» не отражает падающие на него волны и не создает фазовой задержки при их прохождении. Для его создания потребуется особый метаматериал с отрицательным (левосторонним) коэффициентом преломления.



## Направление **2** – дыра во времени

- **Физики из Корнельского университета (США) придумали способ скрывать события от наблюдателя в "разрывах во времени", для этого ученые замедляли электромагнитные волны и потом разгоняли их до обычной скорости, чтобы они "проморгали" то, что следует скрыть.**

## Идея состоит в том,

- чтобы, не меняя путь распространения электромагнитных волн, замедлять, а потом вновь ускорять их так, что получается контролируемый «разрыв во времени», а скрываемое событие не оставляет никаких следов в луче.



# Всего лишь **10** пикосекунд

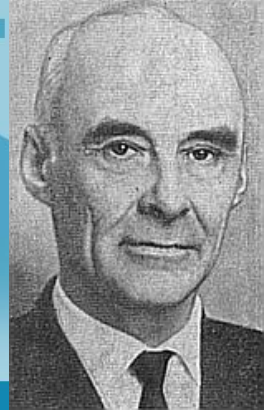
- Экспериментальная установка построена на базе двух «расщепляющих линз времени» (split time-lens) - кремниевых волноводов, меняющих скорость распространения электромагнитных волн.
- В установку поступал пробный луч с длиной волны 1,542 микрона (ИФ диапазон). Проходя через линзу и некоторые другие компоненты, луч менял свою длину волны и замедлялся, в результате чего возникал временной разрыв длительностью около 10 пикосекунд.
- После этого вторая линза восстанавливала луч в его первоначальном виде.

## Разрушают ли эти проекты непротиворечивую картину мира

- **Несомненно**, поскольку возможность существования материалов с любым коэффициентом преломления, ставит под сомнение всю оптику, в которой наличие таких природных сред и материалов необоснованно не допускается
- **Несомненно**, потому что «дыры во времени» ставят под сомнение всю физику, построенную на гипотезе непрерывности времени
- Иными словами, если и то, и другое возможно создать искусственно, то что мешает предположить, что это имеет место и без вмешательства человека?
- Например, в анализе звездного неба?

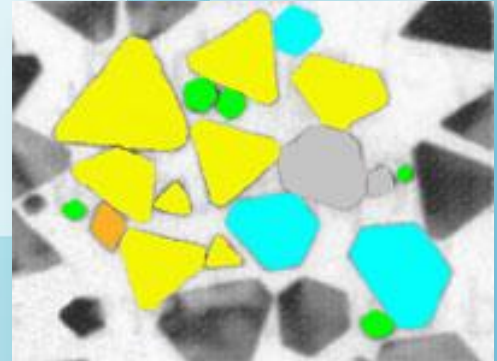
Есть 210 видов микроскопии, какой из них верен?

Великий астроном Н.А. Козырев всегда сомневался в этой гипотезе



*Благодарю  
за внимание*

**[wrn@online.nsk.su](mailto:wrn@online.nsk.su)**



# Две картины мира

*Объем создал Бог, а  
поверхность создана  
дьяволом.*

*Вольфганг Паули, физик*

***Небеса проповедуют  
славу Божию, и о  
делах рук Его  
вещает твердь.***

**Послание апостола  
Павла к Римлянам  
Псалом 18, стих 2**

## Из индийской философии

**Да будет известно всем, что  
понятие пространства -  
лишь одно из порождений  
разграничивающего  
сознания, что за ним не  
стоит никакой  
реальности...**

*Ашвагхоша,  
индийский философ, II век н.э.*



# Наука о поверхностях

**Surface science** есть исследования физических и химических явлений, происходящих на стыке двух фаз: жидкости, газа и вакуума с твердым телом, а также газа с жидкостью. Наука о поверхностях делится на химию поверхностей и физику поверхностей.

**Журнал «Surface Science»  
выходит с 1963 года**

**Журнал «Поверхность»  
выходит с 1989 года**

## Особая роль поверхности в физике

- Мы произносим слово «поверхность», не задумываясь над его смыслом. В этом термине – тысячи поверхностей, с которыми мы имеем дело. Проведем по глянцевой бумаге рукой. На такой Гулливер у великанов рассмотрел глубокие норы и хлысты длиной с саблю. Острие иглы при увеличении похоже на обломанный кол. Нет в мире безупречных плоскостей из геометрии.
- **Даже гладь воды не безупречна.** Молекулы наружного слоя притягивают и держат соседние молекулы снизу и с боков, а сверху притяжения нет. На пограничные молекулы действует сила, направленная вниз.
- Внутри жидкости молекулы передвигаются свободно. Для попадания в «погранцы», они должны преодолеть силу притяжения глубинных молекул, силу втягивания. Войти в пограничный слой трудно, а выйти из него легко.
- Место втянутой вниз молекулы не займет ни одна из нижних молекул. Их держат другие, находящиеся глубже. Брешь заполнится молекулами поверхностного слоя, которые стремятся сомкнуться. Это – поверхностное натяжение, особое физическое явление.

## Основатель химии поверхности

В 2007 году лауреатом Нобелевской премии по химии стал Герхард Эртль (71 год) «за исследования химических процессов на твердых поверхностях».

1. Самый известный процесс, изученный им -- каталитическая реакция получения аммиака при взаимодействии атмосферного азота и водорода, где он объяснил кинетику и термодинамику и то, как водород располагается на поверхности металлов-катализаторов.
2. Второй процесс — «дожигание» автомобильного топлива, окисление  $\text{CO}$  до  $\text{CO}_2$  в присутствии катализатора (платины). Г. Эртль объяснил нелинейную кинетику этой реакции.
3. Обоснован современный метод хранения водорода в нанопорах металлов, а следовательно, и автомобилей на топливных элементах.





## *Предшественники Г. Эртеля (три нобелевских лауреата)*

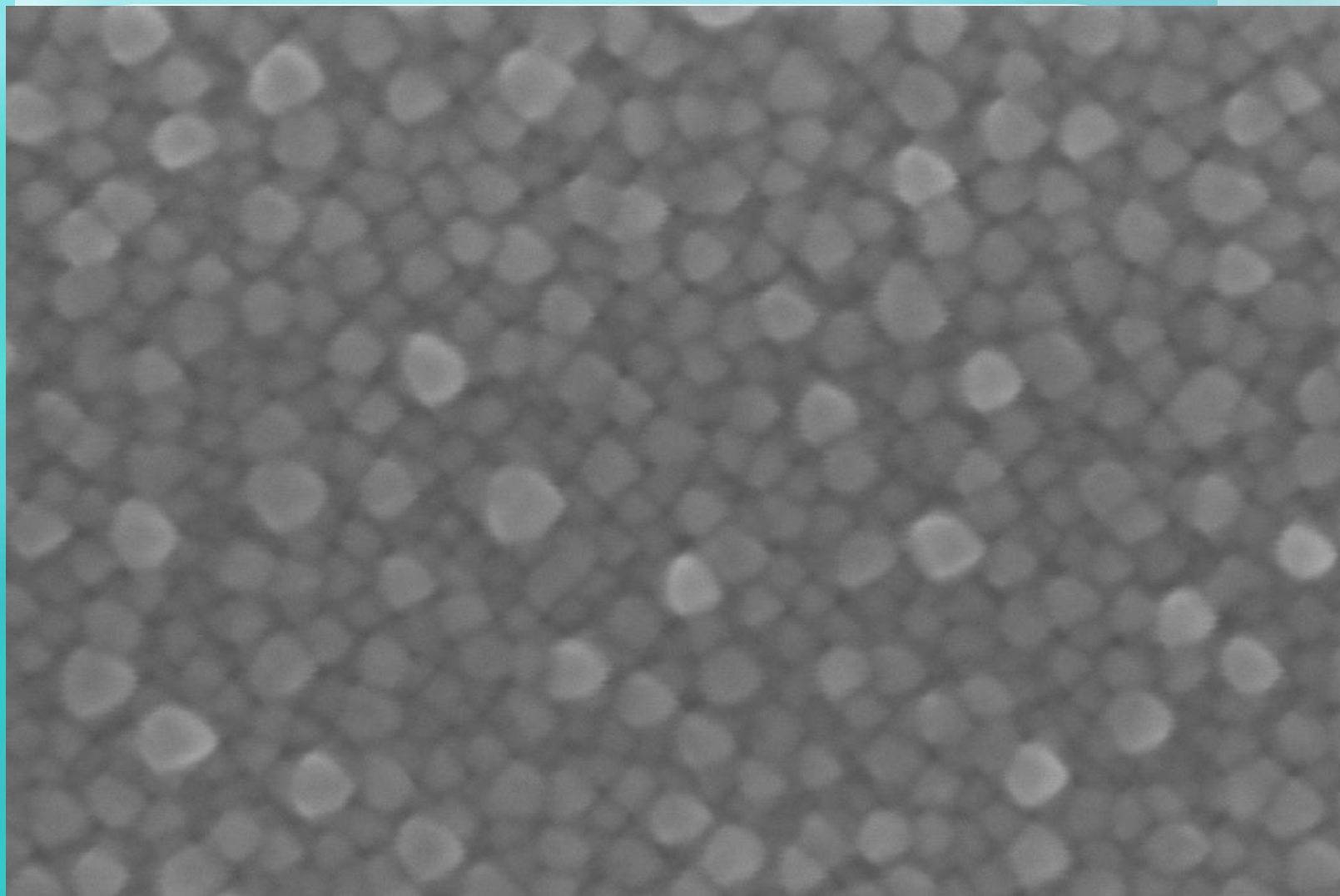
- Первую Нобелевскую премию за работы по химии поверхности присудили в 1912 году французскому химику Полю Сабатье за метод гидрогенизации органических соединений в присутствии мелкодисперсных металлов — катализаторов. Было показано, что главное здесь — адсорбция молекулы водорода на поверхности металла, где она диссоциирует на атомы.

В 1918 году Нобелевской премии был удостоен немецкий химик Фриц Габер за каталитический процесс получения аммиака из атмосферного азота и водорода (процесс Габера—Боша).

- В 1932 году Нобелевскую премию за открытия и исследования в области химии поверхности получил американский химик Ирвинг Ленгмюр, установивший, какие силы принимают участие в адсорбции — и вывел основное уравнение изотермы адсорбции (уравнение Ленгмюра).

Этот процесс  
журнал Nature  
назвал самым  
гениальным  
открытием  
XX века

Пример поликристаллической пленки  
(один из **210** видов микроскопии)



100 nm Mag = 400.00 K X

EHT = 20.00 kV

Noise Reduction = Line Avg

Date : 1 Apr 2009



WD = 7 mm

File Name = Ig\_0052.tif

Mag Ref To = Monitor

Signal A = InLens

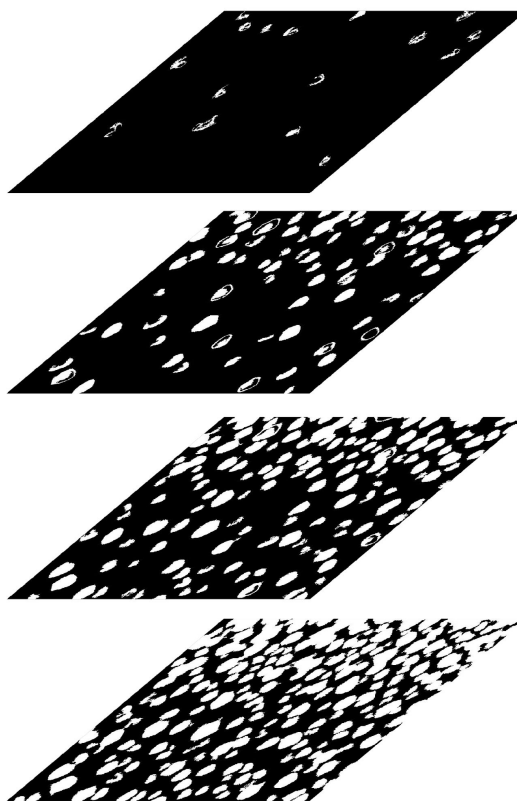
System Vacuum = 4.51e-006 Torr

Time : 12:16:03

*ISP SB RAS*

# Срезы рельефа поверхности пленки (изображения после контрастирования).

Переход от одного уровня контрастности к другому равен одной единице



Количество уровней контрастности может увеличиваться вплоть до количества атомных слоев.

При анализе роста пленки открываются два неальтернативных пути: отслеживать рост пленки по одному уровню контрастности или каждый раз анализировать все уровни в статике

Этот подход вполне можно воспринимать как излишне упрощенный.

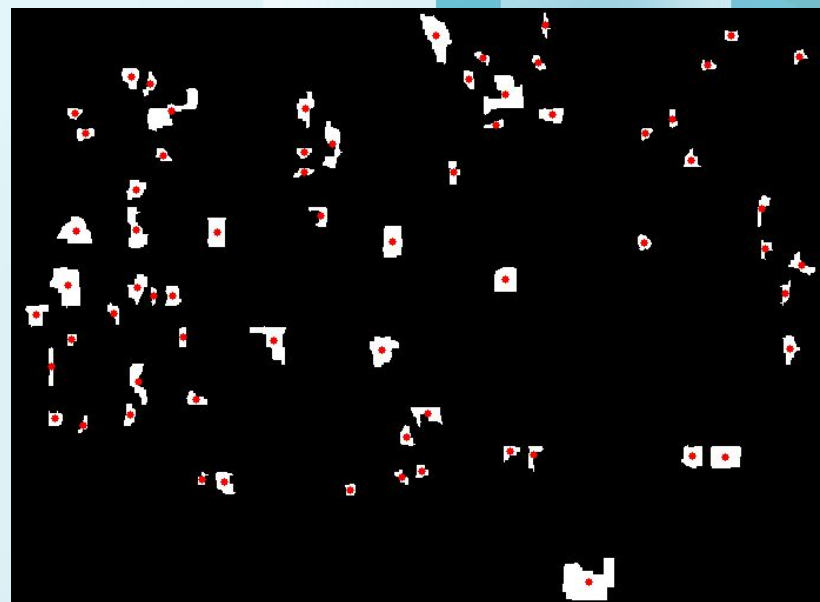
# Дискретное и плоское представление изображения

Изображение как непрерывная среда

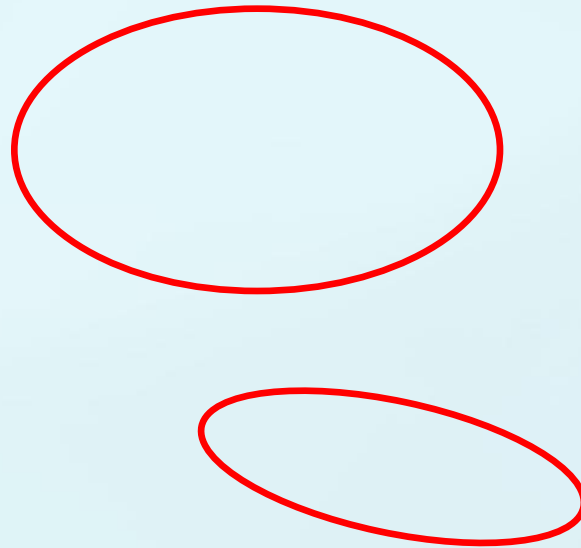


Контрастирование

Дискретное представление



# Оптимизация оптического фильтра



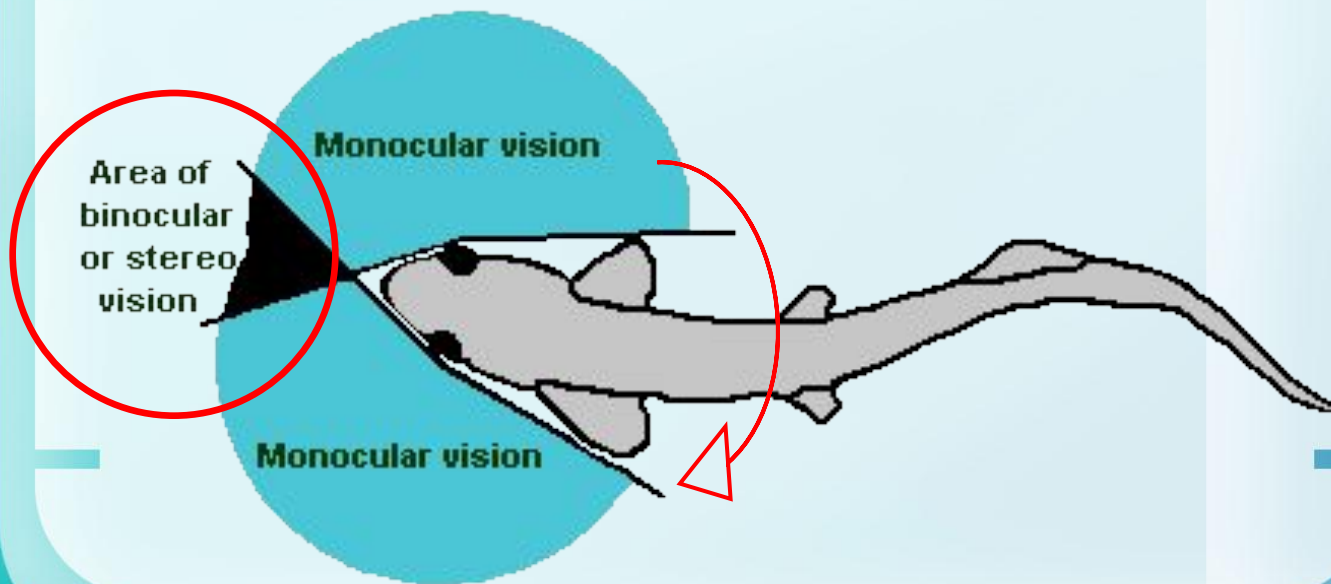
Зона 2  
максимального  
числа пятен

Зона 1  
максимального  
числа пятен

# Экспериментальная база наглядной геометрии, если бы ею занимались рыбы

## Диапазон зрения человека и рыбы

|         | Горизонталь | Вертикаль | Бинокулярная зона |
|---------|-------------|-----------|-------------------|
| Человек | 154°        | 150°      | 25°               |
| Рыба    | 165°        | 134°      | 12°               |



*Существо, живущее  
в двумерном мире  
(видео от беспилотника)*



Вид  
вперед

## И в заключение

- Если мы создадим общество, состоящее из существ, которые ориентируются в трехмерном пространстве находясь в двух измерениях,
- то, возможно, мы поймем, как мы сами можем ориентироваться в четырехмерном пространстве, находясь в трехмерном

