

**Философские  
проблемы  
современной  
науки**

**Материалы Семинара имени  
профессора Е.Е. Ковалёва**

**Т. 5**

**Доклады участников Семинара:**

**А. Азрилян, А. Боричев, Р. Вольф, А. Ганшер,  
М. Герчиков, М. Гоголева, Б. Гусаков, Р. Кон, И. Копп,  
В. Корсунский, Г. Майер, П. Медведовский, М. Медокс,  
И. Мильштейн, А. Серебренников, Б. Стерлин,  
Е. Терехов, Р. Фридбург, А. Яржембовская**

**Würzburg  
2016г.**

**Философские проблемы современной науки. Семинар имени проф.  
Е. Е. Ковалёва. Т.5. Доклады участников Семинара**

Составление, редактирование, комментарии:

С. Яржембовский, Э. Ковалерчук

В т.5 материалов Семинара вошли избранные тексты докладов, прочитанных в 2005-2016гг. следующими участниками Семинара:

А. Азрилян, А. Боричев, Р. Вольф, А. Ганшер, М. Герчиков, М. Гоголева, Б. Гусаков, Р. Кон, И. Копп, В. Корсунский, Г. Майер, П. Медведовский, М. Медокс, И. Мильштейн, А. Серебrenников, Б. Стерлин, Е. Терехов, Р. Фридбург, А Яржембовская.

Одновременно выходят избранные доклады Е.Е. Ковалёва (т.2), С. Яржембовского (т.3) и Э. Ковалерчука (т.4). Ранее в 2015г. вышел т.1 материалов Семинара, в котором были опубликованы избранные стенограммы обсуждений докладов.

Издание осуществлено при поддержке Еврейского Социокультурного Объединения ЕСКО г. Вюрцбург.

Отзывы и пожелания направляйте по адресу: [edkovster@gmail.com](mailto:edkovster@gmail.com)

All rights reserved

© С. Яржембовский (составление, редактирование) 2016г.

© Э. Ковалерчук (составление, редактирование) 2016г.

Printed in Germany

Popp & Seubert GmbH, Würzburg

## Содержание

### *Предисловие - 5*

- А. Азрилян №75 Привлекательность и опасности нанотехнологий - 7  
А. Азрилян № 85 Новое в нанотехнологиях - 24  
А. Боричев № 6 Химическая эволюция материи - 48  
Р. Вольф № 111 Паранормальные явления перед судом науки - 50  
А. Ганшер № 54 Достижения современной биологии - 58  
А. Ганшер № 63 Генетика и эпигенетика - 67  
М. Герчиков № 107а Существует ли Высший Разум? - 74  
М. Гоголева № 81 Информациональное общество - 81  
Б. Гусаков № 125 Человек: самосознание, мышление, язык - 92  
Р. Кон № 119 Музыка - наука — философия - 105  
И. Копп № 83 Наскальная живопись - 126  
В. Корсунский № 44 Научные факты и их интерпретация - 136  
Г. Майер № 46-47 Вклад Вернера фон Брауна в развитие космонавтики -147  
Г. Майер № 57 Герман Оберт - отец эпохи космических полётов -159  
Г. Майер № 67 Ядерные исследования в Германии в 1938-1945гг. - 170  
П. Медведовский № 94 Каббала - 192  
П. Медведовский № 120 Биоцентризм - 197  
М. Медокс № 31 Современные проблемы физики волн - 218  
М. Медокс № 41 Современные методы моделирования - 221  
М. Медокс № 52 Философские проблемы решения обратных задач - 229  
М. Медокс № 76 Ошибки Эйнштейна - 236  
И. Мильштейн № 96 Загадочная эффективность математики - 240  
И. Мильштейн № 103 Обобщающая роль математики - 248  
А. Серебренников № 20 Стохастичен ли мир, в котором мы живём? - 253  
Б. Стерлин № 91-92 Научно-технологический прогресс и прогресс человечества: философский аспект - 258  
Е. Терехов. № 107б Положение человека во Вселенной - 295  
Р. Фридбург. № 72 Новая философия старого плуга - 296  
А. Яржембовская № 37 Глобальное потепление: домыслы и факты -301

### *Приложения*

- Хронология заседаний Семинара за 2005-2016гг. - 313  
Краткие сведения об авторах - 318



## Предисловие

Семинар «Философские проблемы современной науки» был основан профессором Е.Е. Ковалёвым в 2003г. В настоящее время тематика Семинара охватывает, помимо собственно физических проблем (космология и микромир, порядок и хаос, нелинейность и фрактальность, эволюция мира), также и многое другое. Впрочем, на основании тематической мозаики Семинара было бы неверно делать выводы о его истинном характере. Тематическое ядро Семинара составляют две важнейшие философские проблемы. Первая из них - онтологическая: что представляет собой наш мир и как он развивается? Вторая, пожалуй, ещё более важная – гносеологическая: откуда мы вообще знаем то, что, как нам кажется, мы знаем. Иными словами, каковы основания нашей уверенности в своём знании? Эти фундаментальные проблемы рассматриваются не абстрактно, то есть, не чисто философски, а в преломлении через материал науки, прежде всего – физики.

Может возникнуть вопрос: а зачем вообще надо было учреждать наш Семинар, для какой цели вообще нужны эти интеллектуальные изыски, какая от них обычному человеку польза? Ответ прост: для эмпирического человека всё это и в самом деле не нужно, высокая истина действительно не имеет никакого практически полезного значения. Смысл её не в пользе, а в благе: она даёт нам возможность приобщиться к основам бытия, что само по себе бесценный дар. «Ради чего следует быть рожденным? - Ради того, чтобы созерцать небо!» - так сформулировал смысл жизни основатель афинской школы философии *Анаксагор*. Высокая умозрительная наука как «созерцание неба» возвышает человека, приподнимает его над бытовой мелочёвкой, возносит его на такие высоты, от которых захватывает дух. Это примерно те же ощущения, которые дают человеку высокая поэзия, живопись, музыка. Находить высокое в эмпирической множественности само по себе - искусство. Этому искусству и учит наш Семинар.

\* \* \*

В т.5 Материалов Семинара включены избранные тексты докладов, прочитанных за период с 2005 по 2016гг. следующими участниками Семинара: Аида Азрилян, Александр Боричев, Райнер Вольф, Алла Ганшер, Маргарита Гоголева, Борис Гусаков, Регина Кон, Инна Копп,

Владимир Корсунский, Марат Герчиков, Гюнтер Майер, Павел Медведевский, Михаил Медокс, Иосиф Мильштейн, Аркадий Серебренников, Борис Стерлин, Евгений Терехов, Рем Фридбург, Альбина Яржембовская.

Одновременно выходят избранные доклады Е.Е. Ковалёва (т.2), С. Яржембовского (т.3) и Э. Ковалерчука (т.4). В т.1 Материалов Семинара, вышедшем в 2015г., опубликованы избранные стенограммы обсуждений докладов Семинара за период 2005-2013гг.

Видео отдельных докладов размещены на сайте Э. Ковалерчука «Круг интересов» ([www.kruginteresov.com](http://www.kruginteresov.com)).

Рекомендуем также обратиться к имеющимся в электронном архиве Семинара презентациям PowerPoint, содержащим большое количество иллюстраций, которые позволяют нагляднее представить излагаемый материал.

## Привлекательность и опасности нанотехнологий

### 1. Что такое нанотехнологии?

Приставка *нано* (греч. *nannos* – карлик) означает одну миллиардную долю ( $10^{-9}$ ). Атомы и мельчайшие молекулы имеют размер порядка нанометра. Нанотехнологии - совокупность методов и приемов, применяемых при изучении, производстве и использовании структур и систем, состоящих из наномасштабных элементов (1-100 нм) для получения объектов с новыми химическими, физическими, биологическими свойствами.

### 2. История возникновения нанотехнологий

Нобелевский лауреат Р. Фейнман прочитал 29 декабря 1959г. знаменитую лекцию «Гам, внизу, много места», в которой он предложил манипулировать отдельными атомами для создания очень малых объектов с необычными свойствами.

1974г. Норио Танигучи ввел в научный оборот слово “нанотехника”, предложив называть так механизмы размером менее 1 микрона.

1981г. Создан *сканирующий туннельный микроскоп*, позволяющий осуществлять воздействие на вещество на атомном уровне.

1986г. Создан *атомно-силовой микроскоп*, позволяющий, в отличие от туннельного микроскопа, осуществлять взаимодействие с любыми материалами, а не только с проводящими.

1986г. Нанотехнология становится известной широкой публике. Футуролог Эрик Дрекслер публикует книгу "Машины созидания", в которой описывает минироботов, работающих по заданным программам и собирающих из молекул все что угодно, в том числе и самих себя.

1989г. Д. Эйглер выложил атомами ксенона название фирмы **IBM**.

### **3. Нанозффекты в природе**

#### **3.1. Эффект лотоса**

Лотос примечателен тем, что его листья всегда остаются чистыми, именно поэтому в странах Востока это растение считается символом чистоты. Во время дождя капли воды, скатываясь по лепесткам цветка, увлекают за собой и частички грязи. Такое свойство связано с уникальным строением сферы листьев. Они покрыты крошечными выпуклостями высотой 5-10 микрон, на которых растут многочисленные нановолоски. Именно такая организация листа позволяет лотосу оставаться чистым. Такое свойство самоочищения стремятся использовать при разработке стекол, красок и тканей.

#### **3.2. Лапки геккона**

Лапка геккона покрыта очень тонкими волосками, которые соприкасаются с большой площадью поверхности на расстоянии нескольких нанометров. Это позволяет образоваться так называемой ван-дер-ваальсовой связи, и, несмотря на то, что сама по себе связь эта очень слаба, она удерживает вес геккона благодаря миллионам точек сцепления. Связи легко разрушаются при отцеплении, так же, как при отрывании липкой ленты, что позволяет геккону бегать по потолку. Все это побудило исследователей к попыткам использовать сделанное открытие. Если эксперименты по созданию ящерицеподобных роботов будут успешными, эти механизмы можно будет использовать в самых разных областях – от мытья окон в высотных зданиях до путешествий по пыльным тропинкам далеких планет.

### **4. Инструментарий нанотехнологий**

#### **4.1. Атомно-силовой микроскоп**

Создание в 1986 году атомно-силового микроскопа (АСМ) позволило не только рассматривать любые объекты, но и осуществлять необходимые взаимодействия с их поверхностью на наноуровне. Принцип действия АСМ основан на использовании сил межатомных связей вещества. На малых расстояниях между двумя атомами ( $10^{-8}$  см), возникают силы отталкивания, а на больших - силы притяжения (1). Как известно, аналогичные силы действуют между любыми сближающимися телами. При работе АСМ такими телами служат сканируемая поверхность и зонд в виде алмазной иглы, который плавно скользит



над поверхностью образца. Электронное облако острия алмаза оказывает давление на электронные облака отдельных атомов образца, порождая отталкивающую силу, которая меняется в соответствии с рельефом поверхности. Эта сила отклоняет кончик острия, а его перемещения регистрируются с помощью датчиков. Наиболее распространенным зондовым датчиком атомно-силового взаимодействия является пружинный *кантилевер* (консоль) с расположенным на его конце зондом (2). При сканировании образца зонд перемещается вдоль поверхности, при этом напряжение на электроде сканера регистрируется с помощью луча лазера и записывается в память компьютера в качестве рельефа поверхности.

#### **4.2. Оптический лазерный пинцет и нановесы**

Если лазерный луч неоднороден, частица втягивается в область наибольшей яркости: при изменении направления потока фотонов (обладающих, как и все квантовые частицы, импульсом) возникает сила, сдвигающая пойманную частицу. Перемещая фокус луча, можно передвигать “пойманные” нанообъекты и выстраивать из них разнообразные конструкции. Принцип работы нановесов: собственная частота колебаний пружины (нанотрубка длиной около 4 микрон) зависит от массы груза и ее жесткости. Зная коэффициент упругости пружины и измерив частоту ее колебаний, можно определить массу частицы, находящейся на ее конце.

#### **5. Удивительные свойства наноматериалов**

Наноматериалы обладают специфическими магнитными, электрическими, оптическими и другими (новыми по сравнению с объемным телом) свойствами: пониженная температура плавления, высокая электропроводность, повышенная прочность, высокая реакционная способность, изменение цвета. Все перечисленные свойства объясняются высоким соотношением площади поверхности наночастиц к их объему и размерами наночастиц. Однако для наносистем характерны и новые эффекты, такие как квантовые и туннельные эффекты, слабые дальнедействующие связи и самоорганизация.

## **6. Нанотехнологии в медицине**

С молекулярной наномедициной связывают следующие возможности:

- лаборатории на чипе
- адресная доставка лекарств к пораженным клеткам
- новые бактерицидные и противовирусные средства
- диагностика заболеваний с помощью квантовых точек
- наномедицина против рака
- наноимплантанты
- нанороботы для ремонта поврежденных клеток
- нейроэлектронные интерфейсы.

### **6.1. Лаборатория на чипе**

Чип размером порядка 4x4 см может заменить целый комплекс оборудования, необходимого для анализа ДНК/РНК, установления родства, определения генетически модифицированных организмов, ранней диагностики онкологических заболеваний, изучения трансфекции (введение нуклеиновой кислоты в клетки эукариот не вирусным методом), количественного определения белков, определения уровня экспрессии генов и многого другого.

### **6.2. Направленная доставка лекарств**

Оболочка лекарственных наночастиц (мицелл), состоит из фосфолипидов - природных жировых молекул, образующих клеточные мембраны живых организмов. Фосфолипидные наночастицы легко проникают внутрь клеток сквозь клеточную мембрану, освобождая действующее лекарственное вещество именно там, где это необходимо. Фагоциты и другие клетки защитной системы, поглощающие чужеродные для организма объекты, не способны «разглядеть» лекарственные наночастицы с размером 15-25 нанометров. Благодаря этому наночастицы дольше циркулируют в кровяном русле и покидают его преимущественно в тех местах, где выше проницаемость стенок сосудов. Именно в таких участках, например, в очагах воспаления или опухоли и требуется терапевтическое воздействие, за счет чего достигается максимальный для лекарственной субстанции терапевтический эффект на фоне сниженных нежелательных побочных эффектов за счет подбора меньшей дозировки лекарства.

### **6.3. Дендримеры**

Дендримеры относятся к классу полимерных соединений, молекулы которых имеют большое число разветвлений (3). Благодаря соприкасающимся ветвям разветвленной молекулы образуются внутренние полости, в которых могут находиться различные небольшие молекулы, химически не связанные с дендримером. В полости могут вводиться различные лекарственные препараты, что позволяет обеспечивать их длительное лечебное действие

### **6.4. Нанотехнологии против вирусов и бактерий**

Некоторые возможности применения бактерицидных свойств наночастиц серебра в медицинских целях:

- препараты на основе наночастиц для заживления ран
- угольные фильтры с наночастицами
- бактерицидные краски для профилактики заболеваний передающихся воздушно-капельным путем
- самодезинфицирующаяся одежда и белье
- обеззараживающие аэрозоли.

### **6.5. Наномедицина против рака**

Нагретые наночастицы оксида железа убивают раковые опухоли. Покрытые *декстраном* - водорастворимым высокомолекулярным полимером глюкозы - наночастицы оксида железа диаметром около 100 нм уничтожают раковую опухоль вследствие возникающего между ними взаимодействия. Оно заключается в том, что в переменном магнитном поле крупные наночастицы сильнее нагреваются. Исследователей привлек тот факт, что нагрев наночастиц эффективно разрушает раковые клетки, не повреждая здоровые.

### **6.6. Наноимплантанты для костей**

Сегодня в медицине идет активный поиск пористых материалов для костных имплантантов, которые должны быть биоактивными и прочными. Английские ученые сумели создать макропористые структуры из шелка и фосфата кальция, обладающие как биоактивностью, так и хорошими прочностными свойствами.

## **6.7. Нанороботы**

Нанороботы - микроскопические роботы, созданные с использованием наноматериалов. По размеру нанороботы сопоставимы с молекулами, при этом могут двигаться, а также обрабатывать и передавать информацию. В перспективе планируется использовать нанороботы в медицине, например, для доставки лекарств в теле человека. На данный момент полноценные нанороботы пока не разработаны, но есть функционирующие прототипы.

## **6.8. Нейроэлектрические интерфейсы**

О принципиальной возможности объединения биологических и электронных компонентов говорят множество разработок в области нейроэлектрических интерфейсов - устройств, позволяющих *соединять компьютеры с нервной системой*. Предполагается вживление некоторого количества микропроводников в различные двигательные центры мозга, которые затем будут соединены с нейрочипом, имплантированным в череп. Человек с подобным устройством сможет, представляя различные движения управлять другим устройством, например, инвалидной коляской. В принципе, таким же образом можно управлять роботизированной рукой/ногой или даже своей собственной, если это невозможно из-за повреждений нервной системы. Прототипы подобного устройства уже существуют.

## **7. Наноматериалы в электронике и компьютерной технике**

### **7.1. Нанoeлектроника**

С появлением новых средств наноманипулирования возможно создание механических компьютеров, способных в кубе с ребром 100нм функционально повторить современный микропроцессор Intel Pentium. Применение нанотехнологий в микроэлектронике (теперь уже нанoeлектронике) позволит перейти от планарной технологии изготовления процессоров с количеством транзисторов сто миллионов на квадратный сантиметр к объёмной 3D технологии, обеспечивающей размещение триллиона транзисторов на кубический сантиметр. Это позволит создать компьютеры и микропроцессорные системы гораздо большей производительности, чем существующие.

## **7.2. Фуллерены и их использование**

Фуллерен имеет каркасную структуру, очень напоминающую футбольный мяч, состоящий из “заплаток” пяти и шестиугольной формы. Если представить, что в вершинах этого многогранника находятся атомы углерода, то мы получим самый стабильный фуллерен C<sub>60</sub>. Структура молекулы фуллерена интересна тем, что внутри такого углеродного “мячика” образуется полость, в которую благодаря капиллярным свойствам можно ввести атомы и молекулы других веществ, что дает, например, возможность их безопасной транспортировки.

## **7.3. Нанотрубки и их использование**

Нанотрубка – это молекула из более миллиона атомов углерода, представляющая собой трубку с диаметром около нанометра и длиной несколько десятков микрон. В стенках трубки атомы углерода расположены в вершинах правильных шестиугольников. Нанотрубки в 100 тыс. раз тоньше человеческого волоса, но оказались на редкость прочным материалом. Они в 50-100 раз прочнее стали и имеют в шесть раз меньшую плотность. Модуль Юнга (степень сопротивления материала деформации) у них вдвое выше, чем у обычных углеродных волокон. То есть трубки не только прочные, но и гибкие, и напоминают по своему поведению жесткие резиновые трубки. Под действием механических напряжений, превышающих критические, нанотрубки ведут себя довольно необычно: они не рвутся и не ломаются, а перестраиваются! Эти необычные свойства нанотрубок можно использовать для создания искусственных мускулов, которые при равном объеме могут быть вдесятеро сильнее биологических, не боятся высоких температур, вакуума и многих химических реагентов. Из нанотрубок можно создать сверхлегкие и сверхпрочные композиционные материалы, чтобы шить из них не стесняющую движений одежду для пожарных и космонавтов. Нанотрубкам отводится бесспорно лидирующее положение среди перспективных претендентов на место кремния. Еще одно применение нанотрубок в нанoeлектронике – создание полупроводниковых гетероструктур, т.е. структур типа “металл/полупроводник” или стык двух разных полупроводников (нанотранзисторы). Теперь для изготовления такой структуры не надо будет выращивать отдельно два материала и затем “сваривать” их друг с другом. Нужно лишь в процессе роста нанотрубки создать в ней структурный «дефект» (а именно, заменить один из углеродных шестиугольников пятиугольником) просто надломив его посередине особым образом. Тогда одна

часть нанотрубки будет обладать металлическими свойствами, а другая свойствами полупроводника.

#### **7.4. Графен**

Графен – двумерный кристаллический углеродный наноматериал, который можно представить себе как пластину, состоящую из атомов углерода. Данный материал обладает уникальными токопроводящими свойствами, которые позволяют ему служить как очень хорошим проводником, так и полупроводником. Кроме того, графен чрезвычайно прочен и выдерживает огромные нагрузки, как на разрыв, так и на изгиб. В настоящее время графен получают путем отшелушивания чешуек графита, однако существуют разработки, позволяющие получать данный материал в промышленных масштабах.

#### **7.5. Солнечная энергетика**

Фотовольтаика - метод выработки электрической энергии путем использования фоточувствительных элементов для преобразования солнечной энергии в электричество. В настоящее время наиболее распространена кремниевая технология (90% рынка). Кремниевые солнечные элементы изготавливаются из монокристаллического, поликристаллического или аморфного кремния (гибкие солнечные модули). Создан элемент солнечной батареи нового типа: в них вместо кремния используются углеродные нанотрубки. Как показывают расчеты, новая батарея будет преобразовывать солнечную энергию в электрическую намного эффективней.

#### **7.6. Квантовая точка**

Еще одним объектом наноразработок является так называемая квантовая точка - наноразмерный кристалл полупроводника. Она представляет собой источник света, окраска которого зависит от размеров точки: большие точки испускают красное свечение, маленькие – голубое. Такие точки могут быть использованы в медицине для точной визуализации очагов болезни при диагностике, например, в онкологии. Ими можно будет отслеживать даже отдельные биомолекулы. Квантовые точки считаются также перспективным материалом для солнечных батарей и дисплеев на полимерных пленках.

### **7.7. Светодиоды**

В настоящее время создается высокотехнологичное промышленное производство систем освещения нового поколения на основе светодиодных чипов. Начинка чипа – многослойные полупроводниковые гетероструктуры, одним из создателей которых является Жорес Алфиров. Светотехника на полупроводниковых наногетероструктурах постепенно вытесняет традиционные источники света, поскольку потребляет меньше электроэнергии.

### **7.8. Сенсоры**

Развиваясь, человечество все больше стремится понять и освоить природные механизмы, тысячелетиями функционирующие в биологических организмах, в том числе и человеческом. Иногда результатом таких попыток становится создание электронной техники, имитирующей работу органов чувств человека или животных. В основе работы таких устройств лежат сенсоры (датчики) - технические элементы, чувствительные к внешним воздействиям (от англ. “sense” – “чувствовать”). Наносенсоры – это чувствительные элементы, действие которых основано на наномасштабных эффектах. Сегодня наносенсоры находят широкое применение в контроле над состоянием сложных систем, бытовой технике и в биомедицине. Интеграция в одном устройстве электроники и чувствительных наноэлементов породило огромное многообразие интереснейших научных проектов, многие из которых уже воплощаются в жизнь, а часть пока что находится в стадии разработки.

#### **а) Умная пыль**

Суть ее заключается в том, чтобы разбрасывать с самолетов над зоной боевых действий тысячи крошечных сенсоров радиопередатчиков, которые незаметно для противника станут отслеживать все его перемещения и действия. Предполагалось также, что простые по отдельности сенсоры будут самоорганизовываться в сложную, наделенную искусственным интеллектом сеть, которая сможет производить фильтрацию и первичную обработку собранных данных, дабы переправлять командованию лишь существенную информацию.

#### **б) Электронный нос**

Это мультисенсорная система для скоростного анализа состояния воздуха, имитирующая работу человеческого органа обоняния. Такое устройство представляет собой программируемый набор датчиков, каж-

дый из которых “нюхает” отдельный компонент запаха вещества или продукта. В отличие от обычных газовых сенсоров, разрабатываемых специально для каждого отдельного вещества, электронный нос достаточно универсален, а с помощью наносенсоров способен уловить и детектировать настолько малые концентрации веществ, что с ним не сравнится ни одна ищейка.

### **в) Видеоочки**

Новая МЭМС технология позволила сделать систему проекции изображения прямо на сетчатку глаза. Этим создается иллюзия объемного изображения. Новинка очень пригодится инженерам, химикам, биологам и, конечно, любителям компьютерных игр. С помощью беспроводной системы пользователь может быть связан с Интернетом.

## **8. Нанотехнологии в вооружении**

Нанотехнологии имеют большое военное будущее. Военные исследования в мире ведутся в шести основных сферах: технологии создания и противодействия “невидимости”, энергетические ресурсы, самовосстанавливающиеся системы (например, позволяющие автоматически чинить поврежденную поверхность танка или самолета), связь, а также устройства обнаружения химических и биологических загрязнений. Униформа будущего “наносолдата” должна уметь отражать пули, самостоятельно лечить раны хозяина, повышать его способности, делать его незаметным и позволять ходить по отвесным стенам. В отличие от средневековых аналогов “нанокольчуга” будет легкой и удобной. Впервые удалось создать материал, делающий невидимыми любые предметы в диапазоне волн света в трех измерениях видимых человеческому глазу. «Плащ-невидимка» создан из метаматериала, строение структур которого способно преломлять электромагнитные волны с *отрицательным коэффициентом*. В такой среде характеристики материи, а именно величина диэлектрической и магнитной проницаемости, плавно меняются, и электромагнитные волны, которые распространяются внутри этого материала, отклоняются, огибая предмет, который становится невидимым для наблюдателей. «Плащ-невидимка» нового поколения позволяет скрывать предметы в трехмерном пространстве при углах рассматривания 0 - 60 градусов. Реализовать этот принцип на практике позволило создание нового материала, свойство которого определяются не его составом, а *геометрией строения*. Для успешной работы такого чудо-плаща необходимо было создать мини-



атюрные полимерные фрагменты, размером около 100 нанометров. Эта ювелирная работа потребовала от создателей особой точности, что представляло большую техническую сложность, так что массового применения этой технологии в ближайшем будущем ожидать не стоит.

## **9. Экологические проблемы нанотехнологий**

В силу своих размеров и уникальных свойств наночастицы в выпускаемых продуктах требуют тщательного изучения – могут ли они попадать в тело человека, и если да, то как долго они будут там оставаться. Кроме того, необходимо исследование поведения и перемещений наночастиц в окружающей среде и, самое главное, повлияют ли эти материалы на здоровье человека и состояние природы. В 2008г. было проведено исследование рисков для окружающей среды со стороны пяти основных типов наноматериалов, включая нанотрубки, квантовые точки и фуллерены. Определялись различные типы рисков загрязнения для разных технологических операций, включая производство лекарств и очистку нефти. На основании полученных данных был сделан вывод: создание наноматериалов представляет меньший риск, чем нынешние индустриальные процессы. Оказалось, что наночастицы, попадающие в почву, не причинят экосистеме заметного вреда. Был проведен ряд опытов, в которых фуллерены помещали в различные виды почв и затем исследовалось их поведение и их влияние на микроорганизмы и минеральные вещества. Результаты наблюдений показали, что никакой негативной динамики не происходит: микроорганизмы не теряют своей жизнедеятельности, баланс веществ не затронут. Другой проблемой является исследование поведения наночастиц в воде. На данный момент этот вопрос разработан слабо. Вопрос сложен тем, что необходимы комплексные исследования по поводу способности каждого из видов грунтов или искусственных фильтров задерживать те или иные наночастицы. Проводилась серия опытов, в ходе которых через колбы, заполненные песком, грунтом, микрогранулами стекла и иными материалами пропускалась вода, содержащая фуллерены. Оказалось, что песок задерживает до 80% наночастиц, однако на фильтрацию влияет состав воды. Наличие в воде гуминовых кислот или поверхностно-активных веществ позволяет наночастицам свободно проходить через песок. В целом можно утверждать, что нанотехнологии не настолько вредны, как можно было бы предположить: наночастицы не отравляют землю и воду, а попадание их в организм не фатально и может быть ограничено системами фильтрации. Вполне

вероятно, что применение нанотехнологий не только не нанесёт вреда экологии, но даже смогут помочь ей восстановиться после нанесенного в двадцатом веке удара. Уже появилось новое направление - *наноэкология*. Во-первых, не стоит забывать, какой принципиальный скачок в индустрии солнечных батарей мы можем совершить с помощью нанотехнологий. А это означает отказ от массового сжигания каменного угля и нефтепродуктов, исчезновение опасности парникового эффекта и разрывов в озоновом слое, последствий разливов нефти и выбросов отходов нефтепереработки, загрязнения воздуха продуктами сгорания. Что касается токсических выбросов, содержащих соединения мышьяка, ртути, кадмия, свинца, то и тут нанотехнологии могут выручить: достаточно запустить механизм, превращающий химический состав выбросов в нетоксичные вещества.

Нанотехнологии способны стабилизировать экологическую обстановку. Новые виды промышленности не будут производить отходы, отравляющие планету, а нанороботы смогут уничтожить последствия старых загрязнений – нанотехника восстановит озоновый слой, очистит от загрязнений почву, реки, атмосферу, океаны, позволит демонтировать заводы, плотины, рудники, запечатает радиоактивные отходы в вечные самовосстанавливающиеся контейнеры. Эксперименты с образцами почв, пораженных радиационно и химически, показали возможность восстановления их с помощью нанопрепаратов на основе бактериородопсина до естественного состояния микрофлоры и плодородности за несколько месяцев.

## **10. Нанотоксичность: опасность, которой не следует пренебрегать**

Способность безвредных веществ при сильном измельчении становиться опасными для здоровья было открыто задолго до появления нанотехнологий. Еще в древние времена люди, занятые выплавкой цинка, страдали от цинковой лихорадки, вызванной вдыханием аэрозолей окиси цинка. Так же всем известно канцерогенное действие асбестовой пыли, вызывающей рак легких и брюшины. Но все-таки самый масштабный ущерб здоровью наносит вдыхание наночастиц углерода, образующихся при неполном сгорании органического топлива в двигателях автомобилей, на электростанциях, и особенно в больших количествах попадающих в легкие человека в процессе курения. Харак-

терная особенность веществ в наносостоянии – это способность “проходить” через защитные системы организма. Например, частицы мельче нескольких сотен нанометров легко проникают во внутрилегочное пространство, а нанометровые частицы свободно поступают из легких в кровотоки. Именно так попадает в организм человека вирус гриппа, являющийся сложной природной наночастицей. Если проникновение наночастиц в легкие происходит, как правило, против нашего желания, то на кожу мы их наносим добровольно и с огромным удовольствием – наночастицы являются ключевой составляющей большинства всевозможных кремов, рекомендованных дерматологами и косметологами. Действительно, кремы для «омоложения» кожи содержат наноразмерные липосомы, а актуальные в период летних отпусков кремы «от загара» – высокоэффективные наночастицы оксидов титана  $TiO_2$  и цинка  $ZnO$ , поглощающие УФ-часть солнечного спектра. Однако практически никто не задумывается о том, что нано- $TiO_2$  проникает внутрь кожи и обнаруживаются в эпидермисе уже через 8 часов после нанесения крема. Не удивительно, что с момента начала массового применения таких кремов заболеваемость раком кожи, к примеру, в США увеличилась на 90%! Во-вторых, даже если попадание в организм наночастицы сами по себе безвредны, некоторые из них могут выступать в роли катализаторов образования токсичных веществ. Так ведут себя рассмотренные выше наночастицы  $TiO_2$  и  $ZnO$ , катализируя фотоокисление. И, наконец, специфическое воздействие вещества на организм может быть обусловлено непосредственно тем, что оно находится в наносостоянии. Например, химически инертный и безопасный полимер фторопласт, широко используемый для изготовления посуды, будучи распыленным в воздухе в виде наночастиц диаметром 26 нм в ничтожной концентрации ( $60 \text{ мкг/м}^3$ ) способен убить крысу за 30 минут, вызывая кровоизлияния в легких. Таким образом, специфика наночастиц состоит в большой роли поверхности, химия которой (оборванные связи, адсорбированные молекулы) радикально отличается от химии объемного материала – для одного и того же вещества мелкие наночастицы токсичнее крупных. Кроме того, проникнув в клетку, наночастицы способны прилипать к различным органеллам и деформировать ДНК, вызывая структурные разрушения и мутации. Что случится, если в окружающую среду будет выпущено большое количество наноматериала, начиная от компьютерных чипов и заканчивая краской для самолетов? Не будут ли наноматериалы вызывать алергию? Не приведет ли вторжение наночастиц в наши тела к непред-

сказуемым последствиям? Они могут быть меньше белков. Что случится, если наночастицы вызовут пересворачивание белка? Проблемы со сворачиванием белка могут вызвать, например, болезнь Альцгеймера. Эти и другие вопросы, стоящие сегодня перед исследователями, действительно очень актуальны и важны. В гонке нанотехнологий ученые должны взять на себя всю полноту ответственности за жизнь и здоровье других людей, чтобы не оказаться фанатиками, совершившими “революцию” только лишь “во имя революции”, не утруждая себя размышлениями о возможных трагических последствиях и катастрофах. По всем этим причинам исследование наноэффектов новых технологий будет требовать принципиально новых методов и междисциплинарного подхода.

## **11. Философские вопросы нанотехнологий**

Нанотехнология вызывает особый интерес благодаря неоднозначности и непредсказуемости ее социальных последствий. Поэтому возникает целый ряд вопросов. Какое место занимает нанотехнология среди других технологий? Случайно для общества ее появление или это глубоко закономерная составляющая его изменения? Какое значение для общества может иметь нанотехнология? В чем состоит ее необходимость для общества? Как она влияет на изменение человека и общества в целом? Как нанотехнологии проявляются в реальности? Каковы аспекты проявления нанотехнологии, которые наиболее полно высвечивают ее негативный и позитивный смысл? Можно ли использовать потенциал нанотехнологии для решения сугубо социальных проблем? Какие угрозы она таит в своем развитии?

Подобно любой технологии, нанотехнология при ее внедрении влечет за собой конструктивные и деструктивные социальные последствия, специфика которых связана с возможностью нанотехнологии преобразовывать физический мир на атомно-молекулярном уровне. В отношении нанотехнологии последнее положение сейчас является особенно важным, поскольку она выступает в роли очередной промышленной революции. Нанотехнологии позволяют осуществлять манипуляции с отдельными молекулами и атомами, моделировать изобретения живой природы, открывая уникальные перспективы для творчества.

Вполне закономерно, что в начале XXI столетия все более значимым становится философское осмысление социокультурных последствий развития нанотехнологии. Это предполагает выяснение особенностей нанотехнологии, анализ влияния этой новой области деятельности на проектирование социальной реальности, рассмотрение новых культурных стереотипов, поиск нового подхода к традиционно понимаемому гуманизму, прогнозирование возможных социокультурных последствий развития нанотехнологии, выявление изменения социальных ценностей и смысла человеческой жизни.

Поэтому важен социально-философский анализ социокультурных последствий развития нанотехнологии, чья познавательная мощь не только обладает положительным потенциалом, но и угрожает, как считают отдельные философы, существованию человечества в рамках технологической цивилизации. В связи с развитием нанотехнологии и формированием новой цивилизации традиционные представления о социальном и природном мире уже не вполне адекватны действительности. Именно поэтому социокультурные последствия развития нанотехнологии (когда происходит смена парадигм научного познания и стремительное совершенствование новых высоких технологий) требуют глубокого, основательного исследования. Здесь существенная роль может принадлежать теории социального конструирования реальности, теории информационного общества, структурным моделям культуры и другим концепциям и принципам социальной философии, связанным с рассмотрением места технологии в социуме.

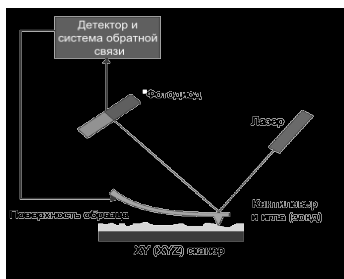
Без преувеличения можно сказать, что нанотехнологии это путь к созданию новой цивилизации с присущими ей новыми ценностями и идеалами. Следует еще раз подчеркнуть, что именно развитие нанотехнологий определит облик XXI века, подобно тому, как открытие атомной энергии, изобретение лазера и транзистора определили облик XX столетия. Важно иметь в виду, что нанотехнологии должны рассматриваться не только и не столько в качестве еще одной высокой технологии, но как качественно новая трансдисциплинарная и транстехнологическая сфера креативно-конструктивной человеческой деятельности. В эпоху нанотехнологий человек вступает в синергетическую "коэволюцию" с самим собой.

## 12. Заключение

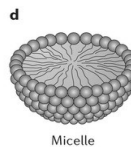
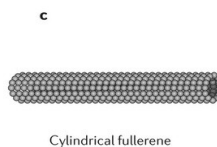
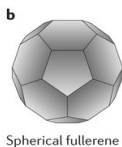
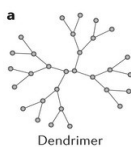
Нанотехнологии, безусловно, способствуют техническому прогрессу человечества, однако экологические проблемы применения нанотехнологий весьма актуальна, так что к каждой инновации в этой области следует относиться с осторожностью. Правильное понимание нанопроцессов и побочных эффектов от их использования, а также ограничение недобросовестных производителей – вот лишь некоторые пункты из списка задач, которые предстоит решать. Необходимы дальнейшие исследования неблагоприятных последствий (особенно отдаленных) применения нанотехнологий.

### Примечания:

#### 1. Межатомные силы отталкивания и притяжения и принцип действия атомно-силового микроскопа



#### 2. Дендримеры, сферические и цилиндрические фуллерены



Доклад № 85 от 30.09.2012г.

А. Азрилян

## Новое в нанотехнологиях

### Введение

Почему нанотехнологии и вообще приставка «нано» вызывают столь бурный ажиотаж как в России, так и во всем мире? Не является ли нанотехнология очередным мыльным пузырем, подобным интернет-буму конца 1990-х? С теоретической точки зрения - нет. Предметы, габариты которых измеряются в единицах нанометров), вплотную приближаются по своим масштабам к строительным кирпичикам вещества - молекулам, атомам и элементарным частицам. С дроблением вещества на все меньшие и меньшие доли *отношение площади поверхности предмета к его объему* постоянно растет. Это в свою очередь означает, что поверхность становится все более развитой, атомы и молекулы нанообъекта вступают в *реакции* с окружающим пространством значительно охотнее. А значит, у привычных веществ появляются нехарактерные для них свойства. Главное из них — благодаря тому, что большинство атомов находится на поверхности, даже самые инертные вещества становятся необычайно химически активными. Другое обстоятельство связано с тем, что с определенного уровня (условно он определен как 100 нанометров) начинают работать совершенно иные физические законы. В действие вступают межатомные и межмолекулярные силы, и для оценки поведения объектов нужно обращаться к законам квантовой физики, согласно которым вещество ведет себя совершенно иначе, чем в макромире. Более того, в поведении нанообъектов прослеживается действие неких еще до конца не исследованных сил. Все это говорит о том, что сами наночастицы или материалы на уровне наноструктурирования обладают совершенно другими свойствами — оптическими, электромагнитными, химическими, механическими и т. д. Например, абсолютно нейтральное с точки зрения магнитных сил в макромире золото, будучи раздробленным до размера наночастиц, начинает проявлять *магнитные* свойства. Более того, в зависимости от размеров эти наночастицы могут изменять свой цвет на оранжевый или красный вместо привычного желтого.

Третья особенность — на столь малых величинах фактически *стирается грань между живым и неживым* веществом. К примеру, размер молекулы ДНК 2 нм, а органическая клетка достигает «внушительных» 2 тыс. нм. В этом смысле биотехнологии и нанотехнологии оказываются очень близкими дисциплинами. В то же время не стоит забывать, что свойства наноматерии до конца пока не изучены, и каким будет воздействие сверхмалых частиц на человеческий организм предугадать невозможно. Не исключена вероятность того, что обнаружатся какие-либо вредные или опасные качества наночастиц. В современном контексте применение терминов «наномасштабные объекты», «наноструктуры», «нанопродукция», «нанотехнологии» означает указание на новую сферу деятельности, изучающую и использующую объекты наномира с очень специфическими (зачастую уникальными) свойствами и обладающую вследствие этого гигантским научно-технологическим и социально-экономическим потенциалом. Достижения науки и высоких технологий последней четверти прошлого века убедительно продемонстрировали, какие громадные возможности сулит использование специфических явлений и свойств вещества в нанометровом диапазоне.

### **Нанотехнологии в медицине**

Исследователи впервые смогли создать запрограммированные наночастицы, способные прекратить воспроизведение вирусов. В лабораторных тестах созданные учеными из Университета Флориды «нанороботы» смогли победить вирус гепатита С, который уже инфицировал организм. До сих пор такое лечение было невозможным, и новая технология открывает огромные перспективы для лечения «безнадёжных» болезней, таких как рак или вирусные инфекции. Исследователи создали и протестировали наночастицы, предназначенные для блокирования размножения вируса гепатита С в печени. Новый препарат, названный нанозимом, состоит из наночастиц золота с нанесенными на поверхность двумя основными биологическими компонентами. Первый компонент — фермент, который разрушает мРНК вируса. Второй компонент — большая молекула, ДНК-олигонуклеотид, который идентифицирует вирусный генетический материал, цель и наводит на него фермент. Первый компонент сам по себе не способен выборочно атаковать гепатит С, но комбинация двух веществ позволяет точно наводить нанозим на патоген и уничтожать его. В лабораторных испытаниях лечение с помощью нанозимов привело к почти стопро-



центному снижению уровня вируса гепатита С в организме. Кроме того, данное лечение не вызывало никакой иммунной реакции, а значит – и побочных эффектов. Главное достоинство новой методики лечения – в возможности настраивать наночастицы на атаку самых разнообразных патогенов. Теоретически, нанозимы можно адаптировать для борьбы с любыми вирусами и раковыми клетками. Оставаясь незаметными для иммунной системы организма, наночастицы разрушат и не позволят размножаться вирусам и вредоносным клеткам, фактически очищая организм от доселе неизлечимых инфекций.

### **Наноробот против гепатита**

Миниатюрное устройство может настраиваться таким образом, чтобы нарушать активность генов болезнетворного организма. В лабораторных испытаниях с его помощью удалось совершить невероятное – полностью победить инфекцию гепатита С в печени больного, заблокировав возможность воспроизводства вирусных частиц. Однако главная прелесть технологии именно в возможности «программировать» устройство, борясь с конкретными генами патогена. В самом деле, использование наночастиц в медицине только начинается, и главное, что оно обещает всем нам – возможность высоко избирательного воздействия лишь на больные клетки, не затрагивая здоровые, и ориентируясь на характерные белки, служащие мишенями атаки. Напомним, что это вирусное заболевание передается, в основном, через кровь, а страдают им многие миллионы людей по всему миру. Современные методы лечения этого тяжелого заболевания, нередко заканчивающегося летальным исходом, демонстрируют лишь ограниченную эффективность и несут массу неприятных побочных эффектов. Ключевым элементом крошечной частицы «нанозима» является изменяемая часть, избирательно взаимодействующая с ДНК и способная с высокой точностью распознавать нужную последовательность, будь то элемент генома вируса, бактерии или раковой клетки. Как легко предположить, этот элемент представляет собой олигонуклеотидную последовательность, помещенную на поверхности комплекса из наночастиц золота. Рядом с ней располагается вторая важная деталь нанозима – фермент, расщепляющий мРНК, которая синтезируется в клетке на матрице ДНК и сама служит матрицей для синтеза белков. Таким образом, с помощью олигонуклеотида нанозим закрепляется на нужном участке ДНК, а белок полностью блокирует активность

соответствующего гена. В ходе лабораторных испытаний с гепатитом С количество частиц вируса после появления нанозима упало практически до нуля. Немаловажным является и то, что защитными системами организма нанозим не атакуется и спокойно может действовать внутри тела больного, не приводя к каким-либо побочным эффектам. Перспективы открываются невероятные.

### **Полимер, убивающий бактерии, стойкие к антибиотикам**

Проблема бактерий и антибиотиков существует достаточно давно и единственным способом борьбы с болезнетворными микроорганизмами является разработка новых видов лекарственных препаратов-антибиотиков. Но спустя некоторое время, порой даже очень короткое, после появления нового антибиотика он резко начинает терять свою эффективность из-за того, что бактерии мутируют и становятся невосприимчивыми к его воздействию. Недавно был обнаружен новый метод борьбы с болезнетворными микроорганизмами, который не требует использования антибиотиков и позволяет расправиться даже чрезвычайно выносливыми бактериями, такими как бактерии вида methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Интересно, что данный метод стал побочным эффектом разработки новых технологий изготовления полупроводников.

### **Полимер-убийца**

Когда частицы этого материала вводятся в жидкую среду, в воду или кровь, они самособираются в биологически совместимые наноструктуры, которые за счет электростатических сил притягиваются к инфицированным клеткам, обладающим собственным потенциалом. При достижении инфицированной клетки полимер проникает внутрь ее, поражает болезнетворный микроорганизм и распадается, оставляя за собой безвредные вещества. Этот метод борьбы с инфекционными заболеваниями не имеет побочных эффектов, а в организме не происходит накопления никаких вредных веществ. Механизм работы этих полимеров-убийц в корне отличается от механизма действия антибиотика, действие полимера больше напоминает действие иммунной системы организма. Полимер дестабилизирует мембрану микроорганизма, который после этого просто распадается, а продукты

распада полимера и микроорганизма выводятся из него естественным путем. И у микроорганизмов нет никаких шансов развить сопротивляемость такому методу воздействия.

### **Повышение чувствительность тестов для диагностики**

Лабораторные тесты, проводимые для диагностики заболеваний и научных исследований, могут стать в 3 млн. раз более чувствительными благодаря совмещению стандартных биологических методик с новейшими достижениями нанотехнологий. Повышенная чувствительность тестов могла бы значительно улучшить качество ранней диагностики рака, болезни Альцгеймера и других заболеваний, что позволило бы врачам определять гораздо меньшие концентрации сигнальных маркеров, чем ранее.

Новейшие достижения затрагивают в первую очередь метод иммуноферментного анализа (ИФА), который моделирует реакцию иммунной системы для обнаружения биомаркеров – веществ, связанных с развитием заболеваний. В том случае, когда в биологических образцах, взятых у человека, присутствуют биомаркеры, в результате иммунохимического анализа вырабатывается флуоресцентный сигнал, измеряющийся в ходе анализа. Чем сильнее сигнал, тем больше количество биомаркера. Однако, если биомаркера мало, то флуоресцентный сигнал слишком слаб, чтобы быть обнаруженным. Этим объясняется нижняя граница чувствительности теста. Применив достижения нанотехнологии удалось значительно усилить сигнал в исследуемом образце. Создав золотые и стеклянные микрочастицы, столь мелкие, что они могут быть различимы только в очень мощный электронный микроскоп, удалось улучшить чувствительности метода в 3 млн. раз по сравнению с традиционным иммуноанализом. В результате для высокочувствительного иммуноанализа теперь требуется в 3 млн. раз меньше биомаркеров в образце по сравнению со стандартной методикой (исследователи достигли усовершенствования измерений с предела в 0,9 наномоль ( $10^{-9}$ ) до 300 аттомоль ( $10^{-18}$ )).

Полученные результаты открывают множество новых возможностей для иммунологического анализа и других методик, применяемых, в том числе, для ранней диагностики заболеваний и их лечения. Более

того, новый метод удобен и для лаборантов, выполняющих тесты: не будет никаких отличий, анализ выполняется точно так же.

Основным достижением является создание нового синтетического наноматериала, называемого D2PA, который разрабатывался в течение нескольких лет. D2PA представляет собой тонкий слой наноструктур из золота, окруженный стеклянными стержнями диаметром 60 нм. Стержни расположены на расстоянии 200 нм друг от друга и покрыты золотыми дисками. Стороны каждого стержня усеяны еще более крошечными частицами золота диаметром от 10 до 15 нм. Эта уникальная структура усиливает в миллиард раз эффект Рамана, используемый в качестве эффективного метода изучения состава и строения вещества.

В ходе обычного иммуноанализа образцы крови, слюны или мочи пациента переносятся в небольшие стеклянные пробирки, содержащие антитела, которые должны связаться с интересующими биомаркерами в анализируемом образце. Затем к смеси добавляется другой набор антител, меченных флуоресцентной молекулой. Если в исследуемом образце биомаркеры отсутствуют, флуоресцентные антитела ни к чему не присоединяются и отмываются. Новая методика, разработанная в Принстоне, позволяет увидеть флуоресценцию даже при очень малом количестве антител, соединившихся с меткой.

Помимо использования в диагностических целях, иммунохимический анализ обычно применяется при разработке лекарств и других биологических исследованиях. В целом, флуоресценция играет значительную роль в других областях химии и инженерии, от светоизлучающих экранов до накопления солнечной энергии. Поэтому материал D2PA может найти применение и в этих сферах. На следующем этапе исследований планируется провести испытания по сравнению чувствительности улучшенной методики иммуноанализа с традиционной для диагностики маркеров рака молочной железы и предстательной железы. Кроме того, ведётся работа над созданием тест-системы для раннего обнаружения белков, связанных с развитием болезни Альцгеймера.

## **Наночастицы для лечения аутоиммунных заболеваний**

Разработаны наночастицы, эффективные при лечении аутоиммунных заболеваний. В основе этих наночастиц лежит комплекс ДНК и катионный полимер полиэтиленimina. Планировалось использовать эти ДНК-наночастицы для прямой доставки генов в определенные клетки. В ходе исследования было обнаружено, что наночастицы, не содержащие гены и лекарства, также помогают при лечении ревматоидного артрита у мышей. Оказалось, что «пустые» наночастицы вызывают значительное повышение уровней альфа, бета и гамма интерферона в крови, что, в свою очередь, приводит к повышенной выработке клетками индолеомин 2,3-диоксигеназы (IDO) – фермента, связанного с толерантностью иммунной системы. Исследование показало, что этот белок вырабатывается у беременных и препятствует отторжению плода организмом матери. Повышенный уровень IDO способствовал подавлению активности иммунной системы у мышей с ревматоидным артритом, вследствие чего у животных уменьшились опухоли вокруг суставов. Чтобы подтвердить, что именно повышение уровня IDO облегчило состояние грызунов, ученые вывели мышей без гена IDO1. Клетки в организме таких мышей не могли вырабатывать соответствующий фермент, поэтому их состояние после введения наночастиц не улучшалось. Такие наночастицы можно будет использовать и при лечении других аутоиммунных заболеваний, в том числе системной красной волчанки и сахарного диабета. Сейчас разрабатывается биодеградируемый полимер, который можно будет использовать при производстве ДНК-наночастиц. Такой полимер будет естественным путем выводиться из организма.

## **Дешёвая система детектирования рака**

Используя сенсор, составленный из плотно упакованных углеродных нанотрубок, покрытых частицами золота, разработан дешёвый микрожидкостный прибор для детектирования рака полости рта. Устройство может быть легко адаптировано для обнаружения других форм онкологических заболеваний.

Тесты, проведённые на образцах от 78 пациентов, страдающих различными формами рака, и 49 человек из контрольной группы, показали:

прибор имеет клиническую чувствительность на уровне 89% и специфичность около 98% при детектировании рака полости рта. Несмотря на то что другие также разрабатывают аналитические методы, которые дают сравнимые результаты при обнаружении биомаркеров в крови пациентов с раком полости рта, все они, по словам учёных, основаны на дорогих технологиях, требующих долгой обработки.

Микрожидкостное устройство способно одновременно фиксировать четыре находящихся в экстремально низких концентрациях протеина, которые вместе обеспечивают надёжную диагностическую подпись рака полости рта. Магнитные шарики, каждый из которых покрыт 120 тыс. молекул антител, могут захватить даже следовые количества биомаркеров и удалить их из образца. Затем магнитные частицы инъецируются в микрожидкостное устройство, где они проплывают над сенсорными элементами. Изменение электрического сигнала каждого из сенсоров соответствует концентрации в крови определённого белка. Вся процедура занимает не более 50 минут.

### **Наночастицы помогают раскрыть секреты клетки**

С помощью наночастиц удалось пролить свет на сложные процессы, происходящие внутри элементов живой клетки. Все элементы клетки, по сути, можно назвать природными наномеханизмами, однако в настоящее время имеется лишь смутное представление о том, как именно они их выполняют. Американцы выделили и исследовали несколько типов основных перемещений, происходящих во внутриклеточных наномашинах.

Наномедицина позволяет разработать новые методы диагностики. Поступательное перемещение несложно отследить с помощью современных микроскопов. Однако вращательное движение наблюдать намного сложнее вследствие ограничений наблюдательной техники, вследствие чего многие процессы, в основе которых лежат вращательные молекулярные перемещения, до сих пор слабо изучены. Затем ученые ввели в клетку наностержни из золота, размеры которых составляют 25нм в диаметре и 75нм в длину, которые рассредоточились по клетке. Затем с помощью микроскопии по методу интерференционного контраста они смогли замерить и их положение и перемещение

и смоделировать на компьютере полную трехмерную картину происходящих в клетке перемещений. Результаты их исследований могут помочь в лечении различных тяжелых заболеваний, таких, как болезнь Альцгеймера, а также продвинуть исследования в области искусственного моделирования внутриклеточных процессов. Эта техника позволяет пролить свет на работу живых наномашин, действующих внутри клеток и отследить все происходящие в них перемещения.

## **Выращивание органов**

Мысль о том, что органы для трансплантации можно выращивать, не нова, однако к ее осуществлению есть ряд препятствий. Органы нельзя вырастить, как кусочек кожи в чашке Петри, им нужна объемная матрица, своего рода каркас для роста. Однако ученые из университета Райса предложили совершенно иной способ – выращивать органы в подвешенном положении с помощью магнитного поля. С помощью вирусов бактериофагов в клетку доставляется смесь наночастиц. Эти частицы внутри клеток реагируют на воздействие магнитного поля, что позволяет контролировать рост ткани в трех измерениях. В таком подвешенном положении клетки могут жить и размножаться, образуя объемные структуры, согласно заложенной в ДНК программе.

Культура клеток будет развиваться естественно, гораздо лучше, чем на дне плоской чашки Петри. А значит, и функционировать в лабораторных условиях клетки будут как в живой природе. В ходе экспериментов удалось вырастить эмбриональные клетки почки (НЕК293), которые можно использовать для скорейшего заживления ран и тестирования определенных лекарств.

## **Восстановление сетчатки глаза**

Найден способ восстановления поврежденной сетчатки глаза с помощью светочувствительного пластика. Создание нейропротезов является непростой задачей, поскольку биологические ткани обычно плохо совмещаются с электроникой и могут оказывать негативное влияние на работу нервных клеток. Решением проблемы искусственной сетчатки стали гибкие полупроводники: поверхность светочувствительного полупроводникового полимера была засеяна нервными

клетками, которые выросли и сформировали сложные разветвленные нейронные сети. В ходе экспериментов выяснилось, что покрытый нейронами полимер можно использовать в качестве электрода в светоправляемой электролитической ячейке, при этом он обладает пространственной избирательностью. Кроме того, его можно настроить так, чтобы он реагировал только на световые волны определенной длины, благодаря чему становятся возможными разработки систем лечения поврежденной сетчатки так, что восстановится цветное зрение.

В том, что значительная часть наиболее интересных инноваций связана с наномедициной, есть некий символизм, поскольку сложнейшие элементы человеческих клеток, по сути, и есть природные наномашинны, и ученые чаще всего не придумывают новое, а копируют подсмотренное у природы. Возможно же, что такое внимание к медицинским разработкам дает надежду на то, что будущее нанотехнологий это все же не военные нанороботы, а медицинские, и что новые технологии сделают человека более сильным, ловким и здоровым, а не превратят его в рабочий механизм.

## **Нанороботы**

Нанороботы это мельчайшие устройства, размером не больше молекулы, способные совершать манипуляции на атомарном уровне. Нанороботы могут собирать из атомов любые заданные конструкции, а также разбирать их на атомы. Они способны получать и обрабатывать информацию, действуя в рамках заложенной в них программы, и даже размножаться. Начало эре нанотехнологий было положено в 1959 году, когда Ричард Фейнман высказал идею создания нанороботов. В 80-х годах с помощью туннельного микроскопа была создана первая конструкция из атомов углерода, представляющая собой две вращающиеся шестеренки. После этого эксперимента интерес ученых к нанотехнологиям еще больше возрос. На данный момент ведущими разработчиками нанороботов являются США и Япония. Целью создания нанороботов является решение всех или почти всех насущных проблем человечества. Нанороботы могут успешно применяться: в медицине, для создания идеально чистых веществ, для утилизации отходов, для сборки любых предметов и конструкций из атомов, в электронике, в области космических исследований, в строительстве.



## **Наномашина**

Создан прототип наноразмерного «автомобиля», представляющего собой большую молекулу, с четырьмя симметричными элементами, которые играют роль колес. Топливом ему служит электрический заряд, поступающий от щупа электронного микроскопа. Наномашина размерами 4 на 2 нанометра помещается на медную подложку и подзарядается током от расположенного над ним щупа электронного микроскопа каждые пол-оборота «колес». Стекающие со щупа электроны вызывают структурные изменения в моторных элементах молекулы и заставляют их вращаться. Вращаются они только в одну сторону, так что заднего хода у наномобиля нет.

## **Медицина**

Наиболее широко нанороботы используются в медицине. Они могут применяться для диагностики болезней, а также для их профилактики на основе геномного анализа. Нанороботы способны быстро регенерировать ткани и органы, омолаживать человеческий организм, бороться с возбудителями болезней и раковыми клетками. Они могут выполнять транспортную функцию, доставляя лекарственные препараты в нужное место организма.

## **Два направления в создании нанороботов**

Два основных направления в создании нанороботов это наноматериалы и нанобиотехнологии. Наноматериалы это материалы, созданные в условиях лаборатории, в природе их нет (например, фуллерены и дендримеры). Нанобиотехнологии это изучение живых организмов с помощью новых технологий, а также приспособление их к созданию нанороботов. Также сейчас есть действующие устройства, такие как электрический нанодвигатель, передающий ток без потерь и прибор, способный перемещать молекулы на любые расстояния. Большинство нанороботов пока не готово к эксплуатации и существуют только как экспериментальные модели.

## ДНК-нанотехнология

ДНК, как и другие биологические макромолекулы (РНК, белки), обладает удивительно строгой организацией на наноразмерном уровне. Эту особенность можно использовать как мощный инструмент для конструирования наноструктур и наноизделий «снизу вверх». С точки зрения нанотехнологии важным качеством молекулы ДНК является ее способность распознавать и связывать комплементарные основания, а также относительная стабильность двойной спирали ДНК, и гораздо меньшее внимание уделяется генетической или иной биологической роли ДНК. ДНК как носитель и регулятор генетической информации – область интересов, скорее, биотехнологии. Можно выделить две существенные области использования ДНК в нанотехнологии: ДНК как структурный элемент для создания сложных конструкций и ДНК как функциональный элемент в наномашинах.

Живая клетка – тоже в некотором роде нанотехнолог; она использует разные состояния молекулы ДНК, чтобы регулировать активность генов, сделать те или иные участки более доступными или недоступными для ферментов, для репликации и транскрипции. Нанотехнолог-учёный использует механизмы, отточенные клеткой, и, пользуясь всей широтой накопленных знаний, конструирует наноструктуры или наномашину для собственных целей.

Использование ДНК как функционального элемента в наномашинах основывается, опять же, на комплементарном взаимодействии, а также на способности одноцепочечной ДНК вытеснять одну из цепей дуплекса при условии, что вытесняющая цепь образует больше комплементарных взаимодействий, чем вытесняемая. Достаточно оставить на одной из цепей дуплекса несколько нуклеотидов (выступающий «липкий конец»), и тогда при добавлении одноцепочечной ДНК, которая полностью комплементарна более длинной цепи, эта ДНК сначала свяжется со свободным одноцепочечным фрагментом, а затем вытеснит более короткую цепь из дуплекса. На основе этого свойства разработаны молекулярные переключатели.

Другая необычная конформация ДНК, также нашедшая место в нанотехнологии – это так называемая *i*-форма, образованная четырьмя бо-

гатыми цитозином цепями ДНК. Эта форма стабильна при низких значениях рН и разрушается при  $\text{pH} > 6.3$ . На основе этого свойства созданы молекулярные машины, чувствительные к кислотности среды: одна из цепей ДНК, способная сворачиваться в *i*-форму, модифицирована на концах флуоресцентным красителем и гасителем флуоресценции. В щелочной среде формируется двойная спираль (В-форма), флуорофор и гаситель пространственно разделены и не взаимодействуют; наблюдается флуоресценция. При понижении рН предпочтительной становится *i*-форма, гаситель сближается с флуорофором и излучение не наблюдается.

## **Нанoeлектроника**

Разработана базовая ячейка для компьютера, работающего на основе молекул ДНК. В перспективе подобное устройство планируется использовать для регулирования использования лекарств, выпуская их точно, в очагах болезни. Базовым элементом такой компьютерной ДНК-системы являются комплементарные нити молекулы. При наличии нити присваивается значение 1, при её отсутствии - 0. На основе этой разработки предполагается создать ДНК-калькулятор, способный проводить простейшие арифметические вычисления.

## **"Наномозг"**

Мозг человека по многим параметрам превосходит современные вычислительные системы. Его структурными элементами, как известно, служат нейроны, количество которых у человека приближается к ста миллиардам. Попытки искусственно смоделировать нейронную сеть мозга ведутся в течение многих лет, и уже разработан «наномозг» - молекулярная структура, позволяющая управлять нанороботами. В рамках эксперимента с помощью «наномозга» различные наномашинки смогли выполнять простейшие команды. «Наномозг» может быть использован при создании суперкомпьютеров.

Первый в мире работающий образец «наномозга» это молекулярная структура, которая позволила управлять сразу несколькими наномашинками. Было показано, что структура из 17 молекул DRQ (состоит из бензохинона и тетраметила) функционирует аналогично процес-

сору, выполняющему 16 команд за один такт. 17 молекул DRQ могут быть сформированы в молекулярную машину, которая способна закодировать более 4 млрд различных комбинаций. Размер полученной молекулярной структуры – всего 2 нанометра.

Предполагается, что «наномозг» можно будет использовать при создании нанороботов, проекты которых пока находятся в стадии разработки. Нанороботы могут широко использоваться в медицинских целях. В частности, на нанороботов возлагают надежду при доставке лекарств – они могли бы доносить медицинские препараты в те места человеческого организма, которые в них нуждаются. Однако нанороботы требуют контроля, и для того, чтобы заложить в них программу, необходим «наномозг». Пока нанороботы не изобретены, полученные разработки можно использовать при создании высокопроизводительных процессоров для современных компьютеров. Уже разработан более крупный образец «наномозга», который может послужить основой для процессоров будущего.

### **Электромотор размером с молекулу**

Самый маленький электрический двигатель состоит всего из одной молекулы, его диаметр составляет порядка одного нанометра. Молекулярный мотор приводится в движение с помощью электронов, испускаемых низкотемпературным сканирующим туннельным микроскопом. Электроны с зонда подаются на молекулу бутил-метил сульфида, расположенную на медной подложке (1). Возможность создания мотора из такой молекулы объясняется ее формой: от центра отходят атомы углерода и водорода, образующие нечто вроде цепочек, которые и вращают всю конструкцию. Скорость вращения зависит от температуры. Такие моторы могут стать основой капиллярного насоса: если расположить их на внутренних стенках микротрубки, они смогут прокачивать жидкость, вращаясь синхронно в одном направлении. Возможно их применение в электронике, например, для конструирования линий задержки в наноразмерных микросхемах.

## "Автомобиль" размером с молекулу

Прототип наноразмерного «авто» представляет собой большую молекулу, с четырьмя симметричными элементами, которые играют роль колес. Топливом ему служит электрический заряд, поступающий от щупа электронного микроскопа.

Чтобы переместить груз, мы используем двигатели, преобразующие химическую или электрическую энергию в кинетическую. Нечто подобное происходит и в клетке: существуют движущие белки, например, кинезин или актин, белки, сокращение которых приводит к перемещению органоидов и клеток в пространстве. Они скользят вдоль других белков как по рельсам, а «топливом» им служит нуклеотид АТФ – аденозинтрифосфат. Очевидным образом возникает идея создать наномшины, перемещающиеся на основе такого принципа. Сконструирована молекула из четырех вращающихся «моторных» элементов, играющих роль колес, которую можно управляемо перемещать по прямой. Движение осуществляется за счет электричества, так что можно сказать, что это самый маленький автомобиль в мире. Автомобиль размерами 4 на 2 нм помещается на медную подложку и подзаряжается током от расположенного над ним щупа электронного микроскопа каждые пол-оборота «колес». Стекающие со щупа электроны вызывают структурные изменения в моторных элементах молекулы и заставляют их вращаться. Вращаются они только в одну сторону, так что заднего хода у наномобиля нет. Создан наноробот, напоминающего по форме старинный гоночный болид, который может перемещаться с большой скоростью. Наноавтомобиль в 50 тыс. раз меньше диаметра человеческого волоса. Длина автомобиля - четыре нанометра, роль колес выполняли фрагменты фуллерена-60. При нагревании до 170°C «машина» перемещалась по поверхности золотого кристалла, а при нагревании свыше 225°C свободно скользила и разворачивалась. Наноавтомобиль можно заставить двигаться и с помощью электромагнитного поля, но пока не удалось решить проблему изменения направления его движения.

## **Квантовая батарея, на порядок эффективнее обычной**

Создан прототип цифровой квантовой батареи: используя новую нанотехнологическую структуру, можно повысить емкость современных аккумуляторов в десять раз. Таким образом, можно сделать устройства, питающиеся от аккумуляторов гораздо более компактными. Также предлагается использовать изобретения для хранения информации, что приведет к созданию "флешек" нового поколения.

Цифровая квантовая батарея выглядит следующим образом: это сеть из графеновых нанотрубок с размерами менее 10 нм. За счет квантовых эффектов достигается возможность избежать электрического пробоя при зарядке, который является главным препятствием для развития традиционных аккумуляторов. Из-за электрических пробоев, возникающих при зарядке современных аккумуляторов, не удается использовать весь их зарядный потенциал, то есть конденсаторы не достигают максимального насыщения.

Скорость зарядки цифровых квантовых батарей также намного выше, чем у обычных химических аккумуляторов. По словам ученых, квантовые батареи будут заряжаться в разы быстрее, чем нынешние устройства. У ученых есть и другая идея, как использовать свое изобретение. Они предлагают использовать квантовые батареи для хранения данных, где каждый конденсатор будет носителем информации. А извлекать информацию можно будет за счет магнитного поля - таким образом конденсаторы не будут разряжаться.

Сама схема хранения энергии в новых батареях носит не химический характер, что также позволяет решить ряд серьезных трудностей, связанных с производством и переработкой обычных батарей. Благодаря этому скорость зарядки новых батарей также может превосходить аналогичные показатели существующих образцов на порядки. Кроме этого новая схема может использоваться для хранения информации. Каждый конденсатор при этом становится информационной ячейкой. В рамках работы показано, что если добавить определенные примеси к материалу нанотрубки, то считывание информации можно производить при помощи магнитного поля, не разряжая ячейки. Подобная методика идеально подошла бы для флеш-памяти нового поколения.

## **Нанoeлектроника**

Продемонстрирована возможность связывания между собой отдельных молекул с помощью проводящих ток молекулярных нанопроводов. Это открытие является важным шагом к созданию мономолекулярной электроники, что позволит во много раз уменьшить размеры привычных нам электронных устройств. Сложностей в этой задаче две: как расположить нанопровода в нужных местах и как соединить их с функциональными молекулами химической связью. В качестве исходного субстрата была взята мономолекулярная пленка из диацетилена, нанесенного на графитовую подложку. Затем на него было нанесено небольшое количество фталоцианина, из которого на поверхности субстрата образовались нанокластеры. К одной молекуле фталоцианина был подведён щуп сканирующего туннельного микроскопа, подав на щуп пульсирующее напряжение, была инициирована цепная полимеризация диацетилена, в результате чего образовался полимерный нанопровод, который удалось дотянуться до другой молекулы фталоцианина. Данная схема сможет функционировать как диод.

## **Наногенератор**

Вскоре достаточно будет просто носить гаджет в кармане и он подзарядится от движений – с таким заявлением выступили создатели плоских «наногенераторов», которые при сжатии, сгибании или тряске вырабатывают то же напряжение, что и обычная батарейка AA или AAA. Разработаны два типа наногенераторов, помещенных в полимер. Каждый из них представляет собой стопку тонких листков, соединенных нанопроводами из пьезоэлектрического оксида цинка, толщиной в несколько сотен нанометров. В одном прототипе пространство между нанопроводами заполнено пластиком, а вся конструкция находится между двумя пластинами электропроводного материала. При небольшом сжатии он вырабатывает напряжение около 0,24 В. Другой генератор содержит больше нанопроводов и вырабатывает 1,26 В, то есть приближается к напряжению стандартной батарейки или аккумулятора.

## **Микросхема на графене**

Создана первая микросхема на графене: смеситель частот на подложке из кремния, который целиком состоит из графеновых транзисторов и индукторов. Образец работает с частотой до 10 ГГц. Ранее удавалось создавать отдельные транзисторы из графена, однако полноценная схема создана впервые. Графеновые контактные дорожки были выращены на кремниевой подложке которая затем была нагрета до 1400°C. После этого на схему были нанесены графеновые полевые транзисторы и индукторы. После этого схема была покрыта тонким слоем полимера, а затем слоем под названием HSQ (hydrogen silsesquioxane). Затем в схеме были прорезаны каналы методом электронно-лучевой литографии. Наконец, излишки графена были удалены лазером, а вся схема очищена ацетоном. В результате получилась микросхема размерами менее одного мм<sup>2</sup>. Такая микросхема открывает путь к созданию электронных устройств, в которых графен полностью замещает кремний. Современные кремниевые микросхемы теоретически способны поддерживать рабочие частоты до 4 гигагерц, так что новая углеродная электроника с частотой 10 ГГц должна серьезно увеличить способности электронных устройств. В частности, новые микросхемы могут использоваться для создания различных коммуникационных устройств, от сотовых телефонов до военных передатчиков.

## **Зарядка аккумуляторов с помощью лазера**

Лазерный луч, попадая в пластину из нанотрубок, превращается в тепло, а тепло - в электрический ток. Пока это метод будет активно применяться в медицине - для подзарядки имплантантов, но в дальнейшем изобретение можно использовать в самых разных технических устройствах. К таким устройствам относятся кардиостимуляторы, устройства, подавляющие хронические боли - нейростимуляторы, которые посылают по позвоночнику импульсы, блокирующие болевые сигналы, идущие в мозг. Применяются также устройства, которые могут впрыскивать в кровь обезболивающие вещества или инсулин для людей, страдающих диабетом.



Питание таким устройствам обеспечивают литиево-ионные батареи, которых хватает примерно на 10 лет. Затем приходится проводить новую хирургическую операцию, чтобы заменить их, поэтому многие исследователи работают над созданием перезаряжаемой системы питания имплантатов. Одним из вариантов является система элементов, вырабатывающих электричество из глюкозы, однако ее недостатком является нестабильность тока. Разработаны также устройства, где электричество генерируется с помощью электромагнитного поля, но их работу может нарушить любое внешнее устройство, создающее свое поле. Альтернативный подход – устройство, которое вырабатывает электричество при облучении лазером. В основе устройства лежат располагающиеся упорядоченным массивом в кремниевой матрице нанотрубки. Они поглощают световую энергию и преобразуют ее в тепло. Затем тепло преобразуется в электрический ток с помощью устройства, работающего на основе прямого термоэлектрического эффекта, явления прямого преобразования теплоты в электричество в твердых или жидких проводниках. В устройстве применяется спай двух полупроводников, один из которых представляет собой композитное покрытие из кремния и углеродных нанотрубок. Это покрытие хорошо поглощает световые волны широкого диапазона, поэтому устройство не превышает размерами нескольких сантиметров и может быть легко имплантировано под кожу. Облучение лазером позволяет вырабатывать достаточно электрического тока для перезарядки аккумуляторов водителя ритма или другого медицинского устройства.

## **Нанолазер**

Кремний, как основа современных микросхем, неэффективен в качестве генератора фотонного излучения. Лучшие результаты при создании лазеров показывают полупроводники, состоящие из элементов III и V групп Периодической таблицы – алюминия, бора, галлия, индия, и т.д. Это позволило бы использовать в качестве переносчика информации вместо электрических сигналов - фотоны.

Мало придумать новую технологию изготовления лазеров, важно суметь адаптировать её к существующим производствам, минимизировав затраты на техническое перевооружение. Полученные в результате экспериментов нанонити, показали способность генерировать излуче-

ние в ближней ИК-области спектра (950 нм) уже при комнатной температуре. Причём образованные нанонитями структуры с гексагональной симметрией являются отличным оптическим резонатором, усиливающим излучение фотонов.

### **Плащ-невидимка**

Новый материал, созданный на базе графена, обладает свойствами, сходными с раскаленным песком в пустыне, вызывающим мираж. При этом искусственный мираж можно включать и выключать, пуская по наноматериалу электрический ток. Мираж в природе появляется при резких скачках температуры на поверхности небольшой площади. Лучи света преломляются и попадают на сетчатку глаза, не отражаясь при этом от поверхности. Поэтому если в пустыне у человека перед глазами возникает образ озера, то это часто оказывается лишь отражением голубого неба, которое отразилось от горячей прослойки воздуха у раскаленного песка. Эффект раскаленного песка может имитировать графен – в основе плаща-невидимки лежит материал, созданный из углеродных нанотрубок. Лист аэрогеля из углеродных нанотрубок является прозрачным для световых волн. Высокая скорость нагрева (до 2500 градусов по Кельвину) не позволяет слоям с разной температурой смешаться. Пуская по листу из графена электрический ток, можно добиться его быстрого нагрева до очень высоких температур. Отдавая тепло окружающей среде, лист из углеродных нанотрубок заставляет лучи света отклоняться, что и приводит к эффекту невидимости. С помощью листов графена можно добиться идеальной маскировки, которая раньше была уделом только фантастических фильмов. Нажав на кнопку и пустив электрический ток можно мгновенно включить невидимость. При отключении электрического тока, температура нанотрубок и окружающей среды быстро выравнивается и объект снова становится «видимым».

Это не первый случай, когда нанотехнологии позволяют создать материал, обладающий свойством делать объекты невидимыми. Сознан материал, изгибающий ход луча света и пускающий его в ином направлении. То есть созданный учеными материал обладал отрицательным коэффициентом преломления. Для достижения отрицательного коэффициента преломления материалам, созданным ранее, нужно было нахо-

даться в состоянии вибрации, что вело к поглощению большого количества волн. Удалось создать два типа материалов, которые работают с большим диапазоном волн при незначительных потерях энергии и позволяют достичь отрицательного коэффициента преломления для трехмерных объектов.

Первый материал представляет собой нечто вроде наноразмерной рыбацкой сети из слоев серебра и не проводящего ток фтористого магния. Другой материал, толщиной в одну десятую листа бумаги, состоит из пористого оксида алюминия, в порах которого выращена серебряная нанопроволока. По словам исследователей, создание этих материалов является не только прорывом в области разработок технологии невидимости для человеческого зрения, но и может применяться в оптическом отображении высокого разрешения, а также для создания наноразмерных контактов для новых поколений.

## **Метаматериалы**

Структурные единицы метаматериалов для видимого света очень мелкие – микронных размеров. Для микроволн всё гораздо проще: элементарный кусочек получается около сантиметра, что даёт широкий простор для инженерной мысли. Так, в работе российских учёных кусочки метаматериала – сами по себе маленькие устройства. Каждый элемент представляет собой небольшую электрическую цепь, в которую впаяны медное незамкнутое кольцо и фоточувствительная пластинка. Когда на неё падает свет, в цепи генерируется ток; он влияет на направление, в котором переизлучаются микроволны. От силы освещения, соответственно, зависит, насколько изменится это направление.

## **Космический лифт**

Современные концепции космического лифта предполагают наличие сверхпрочного и легкого троса, один из концов которого закреплён у земной поверхности, а другой — находится в космосе (2). В натянутом положении он удерживается с помощью установленного на втором конце противовеса за счёт центробежной силы вращения планеты. По тросу от Земли до орбиты может двигаться специальный подъёмник — своего рода лифт, который сможет доставлять на орбиту различные

грузы и даже людей. В последние годы, с учётом крупных открытий в области материаловедения, в частности, сверхпрочных углеродных нанотрубок, эта идея стала представляться более реалистичной.

### **Нанотехнологии в машиностроении**

В настоящее время в производстве реально работают изделия с применением нанотехнологий. Среди них:

- поворотные резцы с наноструктурными кернами, предназначенными для фрезерования дорожного покрытия из асфальтобетона, пластов угля, соли и т.д.
- наноструктурированные гидроштампованные нержавеющие фитинги (переходники, угольники, крестовины)
- уникальный строительный и буровой комбинированный инструмент, созданный за счет ионного синтеза SiC и SiO<sub>2</sub> и термоциклического наноструктурирования, который не имеет аналогов по стойкости и в 15 раз дешевле всех известных образцов
- нанопорошки применяются при восстановлении изношенных деталей промышленного оборудования
- нанопорошки медных сплавов используются для производства препаратов, включающих наночастицы, особенно активные в зоне трения. Эти препараты циркулируют в масле, используя его в качестве средства доставки в зону трения. При этом приходит в норму устройство кристаллической решетки, устраняется поверхностная усталость, наполняются задиры.

### **Нанотехнологии в авиации**

Уникальное нанопокрывание для самолета пятого поколения Т-50, защищающее кабину пилота от радиоволн и солнечного излучения, создано в России. Сигнал от радара ПВО противника благодаря покрытию не отражается от кабины самолета, а приборы, установленные внутри, невидимы для электронных систем разведки. Главный секрет покрытия состоит в том, что напыление делают из нескольких металлов – золота, индия и олова. Толщина одного слоя не превышает 20 нанометров, а всей пленки – 90 нанометров. Основная задача при создании самолётов пятого поколения – скрыть от радаров оборудование кабины. Если крылья и фюзеляж закрыты композитными панелями,

которые «прячут» самолет, то через кабину самолет можно обнаружить с помощью современных средств ПВО.

### **Очистка воды от бактерий с помощью наночистот**

Современные установки по опреснению морской воды используют очень высокое давление для того, чтобы продавить воду сквозь специальные пористые мембраны. Такой метод требует использования дорогостоящего оборудования и больших затрат электроэнергии. Графеновые фильтры, за счет малой толщины мембраны, не требуют столь высоких давлений.

Благодаря использованию нанотехнологий удалось создать мембрану с порами порядка 55 нм, которые пропускают молекулы воды, но отсеивают бактерии на основе блок-сополимеров. Блок-сополимер представляет собой линейный сополимер, макромолекула которого состоит из регулярно или статистически чередующихся гомополимерных блоков, различающихся по составу или строению. Преимущество блок-сополимера, как основы для мембраны заключается в том, что поры в нем удастся располагать с высокой плотностью, при этом их диаметр достаточно регулярен. Таким образом, полученная мембрана может служить эффективным антибактериальным фильтром, который пропускает только молекулы воды, задерживая бактерии.

### **Графеновая пленка - основа фильтров для опреснения воды**

Графен - это плоская форма кристаллического углерода, решетка которого имеет толщину всего в один атом. Длина связей между соседними атомами составляет 0.14 нанометра, поэтому, используя различные методы, можно создать в графеновой пленке отверстия практически любого диаметра. Для опреснения воды используются поры размером порядка одного нанометра, сделанные в непрерывной графеновой пленке. Это позволяет беспрепятственно проходить молекулам воды и задерживать молекулы соли, имеющие больший размер. Меньший размер пор, к примеру, в три четверти нанометра, уже не позволит проходить молекулам воды через мембрану фильтра. Поры требуемого размера могут быть сделаны с помощью бомбардировки графена ионами гелия, которые выбивают из решетки некоторые атомы углерода, а использование методов наноструктуризации позво-

лит упорядочить созданные отверстия и изготовить графеновые фильтры требуемых размеров.

### **"Замороженный дым" - самый легкий твердый материал**

Создан новый вид материала, который имеет самую маленькую плотность, невероятную прочность и огромную площадь активной поверхности. Этот материал, названный "замороженный дым", получил название из-за его полупрозрачного вида. Материал относится к классу аэрогелей, в которых жидкие гелевые компоненты заменены газовыми. Применять этот материал можно для изготовления электронных компонентов, элементов химических реакторов, датчиков для обнаружения токсичных веществ и других загрязнителей окружающей среды.

Аэрогели уже давно применяются для изготовления теплоизоляции окон и зданий, изготовления различных фильтров и всевозможных бытовых устройств. Но все предыдущие виды аэрогелей изготавливались преимущественно из кварца, оксидов металлов, полимеров и углеродистых соединений. Впервые с материалом MCNT, ученые преуспели в создании аэрогеля из углеродных нанотрубок. Получить материал MCNT удалось, заменив жидкие компоненты влажного материала MWCNT, так же основанного на углеродных нанотрубках, специально подобранной газовой смесью. После распыления удалось получить прочный материал с плотностью всего четыре миллиграмма на кубический сантиметр (в 250 раз легче воды). Благодаря тому, что углеродные трубки чрезвычайно гибки, новый материал также обладает невероятной гибкостью и пластичностью, он может растягиваться в тысячу раз. Аэрогели MCNT превосходно проводят электричество, что имеет огромный потенциал для их использования в качестве компонентов электронных устройств.

### **Заключение**

Нет никакой возможности охватить все аспекты такой многообразной междисциплинарной деятельности как нанотехнологии. Мы стремились хотя бы кратко представить ключевые направления развития и сферы приложения нанотехнологий, отражая наиболее яркие и привлекательные стороны и очерчивая круг вопросов первостепенной

важности. Ключевыми особенностями при этом являются размерные эффекты (сильная зависимость любых характеристик материала от определяющих размеров структуры в наномасштабной области), способные радикально изменить свойства вещества, а также явления самосборки и самоупорядочения атомов и молекул на нанометровых расстояниях, как это делает живая природа в биологических объектах. И, воспользовавшись знанием этих особенностей, можно добиться поразительных результатов при создании самых различных изделий и их последующем производстве в промышленных масштабах.

По всем признакам мир вступает в эпоху тотальной нанореволюции, способной затмить своими результатами последствия компьютерной революции конца XX в. Даже простое перечисление уже внедренных в реальную жизнь достижений нанотехнологий впечатляет. А как обстоят дела в перспективе? Эти технологии могут совершить такую же революцию в создании и использовании материалов, какую совершили компьютеры в создании и использовании информации.

Эпоха нанотехнологий сулит человечеству несказанные блага, открывая дорогу в бессмертие и идеальный мир. Но так ли все безоблачно? Ряд ученых выступает против развития новых технологий и внедрения их в жизнь. Этим ученых в прессе часто называют наноапокалиптиками за их мрачные прогнозы, касающиеся будущего с нанотехнологиями. Они видят в нанороботах угрозу для людей, считая их новым оружием. Ведь роботам все равно, что утилизировать, и они подвластны заложенной в них программе. Также, настораживает ученых и способность роботов к размножению и то, что как всякий механизм они могут выйти из-под контроля в результате банальной поломки. Что тогда будет можно прочесть в произведениях научной фантастики, таких как книга Станислава Лема «Непобедимый». Благо или зло принесут нанотехнологии? На этот вопрос может ответить только время.

## К вопросу о химической эволюции материи

1. Проблема происхождения жизни на Земле относится к числу тех труднейших и важнейших проблем науки, для решения которых необходимы не только естественнонаучные подходы, но и философское осмысление их.

2. В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал по синтезу в условиях, моделирующих физико-химический условия на первобытной Земле, многих мономеров, пуринов, пиримидинов, коферментов.

3. Однако нерешённой проблемой остаётся проблема образования двух основных видов полимеров, определяющих свойства живого вещества: матричных молекул (ДНК, тРНК, и РНК), осуществляющих хранение и передачу наследственной информации и белковых молекул, несущих разнообразнейшие функции и, прежде всего, функции биологических катализаторов – ферментов. На пути естественной полимеризации стоит термодинамический барьер: для синтеза одной пептидной связи необходимо затратить 8,5 ...17 кДж/моль, а нуклеотидной связи  $\approx 20$  кДж/моль. Полимеризация в воде невозможна?

4. Для объяснения полимеризации мономеров в геофизических условиях Земли было предложено несколько теорий, из которых важнейшими являются:

1. Термическая теория С.В. Фокса
2. Теория дегидратирующих агентов
3. Теория адсорбции
4. Гибридная теория.

К сожалению, каждая из этих теорий вызывает ряд вопросов, на которые они не дают ответа.



5. Более или менее выясненным вопросом можно считать вопрос о самосборке протобиополимеров и возникновение структур липидного типа, кроме, пожалуй, важнейшего: в каком процессе мог образоваться глицерин, участвующий в построении молекул большинства липидов.

6. Во всех живых организмах процессы переноса энергии связаны с разрывом и образованием фосфатных связей. Понятно поэтому, что процесс вовлечения фосфора в протобиохимические процессы выступает в качестве одной из основных задач химической эволюции. Процессы предбиологического фосфорилирования включают образование высокоэнергетической пиррофорной связи и далее взаимодействие этой связи с различными простыми молекулами, существовавшими в то время.

7. В экспериментах удалось доказать образование богатых энергией фосфорных связей и их вовлечение в процессы фосфорилирования предбиологических структур, однако для существования простейшей протоклетки требуется циклическое фосфорилирование, сопряжённое с процессами обеспечения энергией. Для такого процесса необходима мембрана, включающая доноры и акцепторы электронов.

8. Суть проблемы Уробороса: создание полимеров требует наличия полимеров; или иначе: чтобы получить энергию, необходимую для синтеза полимеров, необходимо затратить энергию.

9. По одной из гипотез энергетическая инициация полимеризации мономеров произошла благодаря превращению энергии окислительно-восстановительных реакций в энергию фосфатных связей.

#### **Примечание:**

Подробнее тема раскрыта в докладе № 109 (см. т.4. Доклады Э. Ковалерчука).

Доклад № 111 от 29.03.2015г.

**Райнер Вольф**

## **Суеверие в свете научного мировоззрения**

Многие разделяют представления, которые с научной точки зрения являются лишь продуктами фантазии - представления, имеющие мало общего с действительностью, либо вообще не имеющие ничего общего с ней, поскольку они основываются на самообмане. Все мы стремимся к максимально надёжному знанию относительно того, как устроен мир. Но что значит «надёжный»? Единственный надёжный факт нашего восприятия заключается в том, что ничего надёжного в нашем мире не существует. И даже этот вывод ненадёжен.

В конце концов, все мы хотим знать, как работает наше восприятие и что означает наше **Я**, мы хотим знать, какие закономерности определяют ход мировых процессов, и прежде всего, всегда ли мы имеем дело с подлинным миром реальных вещей и процессов, функционирующим согласно строгим законам природы, на которые можно положиться, либо это имеет место не всегда. Существуют ли феномены, выходящие за пределы мира нашего обычного опыта, феномены, которые не удаётся объяснить с научной точки зрения, феномены, противоречащие фундаментальным положениям физики и химии? Существует ли что-то вроде исключений из законов природы, иными словами, существуют ли чудеса? Считается, что некоторые гуру якобы способны посредством медитации и силы воли «левитировать» в позе лотоса. И в качестве доказательства приводят фотографии: мгновенный снимок фиксирует тот момент, когда силой бедренных мышц человек подбрасывает себя на высоту порядка одного фута.

Один из важнейших уроков, которые мы выносим из жизненного опыта, состоит в том, что мы способны заблуждаться. Хотя есть люди, которые об этом не догадываются, это фундаменталисты. На самом же деле мы обманываем себя, сами не замечая этого, бесчётное количество раз. «Я верю лишь тому, что видел собственными глазами!» - этой расхожей тираде доверять ни в коем случае нельзя. Равно как нельзя доверять и тому, что нам рассказывают другие.

Правы ли суеверные люди, разделяющие эзотерические идеи, или они заблуждаются - это можно попытаться выяснить с помощью испытанных научных методов. Несмотря на всё своё несовершенство наука является наиболее проверенным методом получения надёжного знания. Речь не идёт об абсолютно надёжном знании - такого нам, людям, приобрести не дано. Но всё же достаточно надёжном в том смысле, что мы можем с уверенностью полагаться на истинность доказанных законов природы.

Обманывать нас могут как наши органы ощущений, так и наши априорные предположения относительно того, по каким правилам должен функционировать наш мир. Феномен самообмана представляет огромный интерес как для исследования работы мозга, так и для психологии восприятия. Дело в том, что исследование заблуждений, то есть ошибочной работы мозга, позволяет понять, как он работает в нормальном состоянии.

Когда мы не заблуждаемся (что происходит крайне редко), мы вообще не замечаем, сколь невероятно сложными являются процессы, происходящие при обработке сигналов, поступающих в мозг от наших органов ощущений. А когда мы заблуждаемся, и если при этом нам ещё повезёт заметить своё заблуждение, тогда по характеру заблуждения можно понять, по каким принципам работает мозг.

Иногда мы стоим растерянно перед рисунком кажущихся совершенно случайными пятен, не имея ни малейшего понятия, что они могли бы означать. И лишь когда пятна, связанные между собой, начинают совместно двигаться, мы обнаруживаем весьма чётко очерченный профиль собаки далматинской породы, бегущей на фоне таких же пятен, из которых состоит и она сама. И когда собака останавливается, её образ тут же снова растворяется на фоне хаотических пятен. Образ возникает здесь лишь согласно «закону общей судьбы»: те пятна, которые совместно движутся относительно фона и создают образ собаки.

Существуют объекты, которые мы способны видеть, хотя в реальном мире быть не может, например, галлюцинации. С другой стороны, существуют объекты, которые хотя и совершенно чётко воспринимаются зрением, но образ которых понимается нами неверно. Например, если взглянуть на мир через призменные очки, меняющее местами

изображения, приходящие соответственно на правый и левый глаз, мы увидим этот мир совершенно неверно: близкое покажется нам удалённым, а удалённое близким. Человеческое лицо будет выглядеть не выпуклым, а вогнутым - как маска, рассматриваемая изнутри: глаза покажутся впадинами и т. п. Однако самого такого «вогнутого» лица мы не видим, потому что наша система восприятия принимает решение догматически, по принципу: «этого не может быть, потому что этого не должно быть». Всё, что мы воспринимаем, является конструкторами нашего мозга: это не действительность как она есть сама по себе, а сконструированная нами её модель - наше представление о реальном мире, которое более или менее верно передаёт его свойства (чаще - более, но не редко и менее).

С самообманом связано также и то, что мы называем свободой воли. В чём причина произвольного движения нашей руки? На самом деле наш мозг бессознательно, то есть без участия нашего сознания, принимает решение о «спонтанном» движении. В случае движения пальцем это происходит за время от половины секунды (для выбора направления движения - направо или налево) до 7 секунд (с учётом характера движения) - то есть задолго до того, как мы «примем это решение» сознательно. Ясно, что сами мы в принятии такого решения ощущаем себя совершенно свободными. Но свободны ли мы при этом на самом деле? То, что мы сами воспринимаем как свободу воли, представляет собой вовсе не материальное явление, а нематериальный, психический процесс - но такой, который явно имеет вполне материальные последствия, а именно, действия, на которые мы решились.

Способны ли мы, исключительно силой нашей мысли управлять движением внешних предметов? Если бы это действительно было возможно, это был бы явлением психокинеза. А психокинез - равно как и целительство - считается паранормальным феноменом, то есть таким феноменом, который нарушает не знающие исключений законы природы, благодаря чему нечто нематериальное, мысленное может вмешаться в ход мозговых процессов в качестве управляющего агента. Иными словами, если бы существовал психокинез, то мы бы в нашем мире не были способны воспринимать реальные вещи.

Строго доказать, что чего-то *не* существует, невозможно в принципе. Но если какие-то паранормальные явления действительно существуют,

то естественно было бы ожидать, что их существование так или иначе можно доказать научно. Среди 50 претендентов на обладание сверхъестественными способностями, которые были нами испытаны, не было ни одного шарлатана. Все наши кандидаты были искренне убеждены в том, что обладают особыми способностями, так что обманывали они не своих многочисленных приверженцев, а прежде всего самих себя.

Вот что они утверждали и чего не смогли доказать:

- передача мыслей на расстояние
- восприятие взгляда сзади
- психокинез, то есть перемещение предмета силой мысли
- кинезиологический мускульный тест, то есть выявление мышечным усилием годности того или иного медикамента для того или иного пациента, различие между хорошим и плохим продуктом питания и пр.

Остановимся подробнее на последнем пункте. Кинезиология основывается на предположении, что любым нарушениям здоровья сопутствует ослабление тех или иных групп мышц. Оказалось, что объективно этот тест ничего не даёт. Почему мы в этом уверены? Очень просто: потому что тест не работает при «двойной слепоте», когда ни кинезиолог, ни кандидат не знают, что находится в пузырьке с веществом, который он держит в другой руке.

Далее, лозоискательство. Как можно догадаться из самого термина, оно работает только в тех случаях, когда «искатель» сознательно или бессознательно хочет что-то найти, то есть лишь в тех случаях, когда он уже предполагает возможность наличия искомого объекта. Если нет никакой информации, никакая лоза не поможет.

При наших «Пси-тестах» мы применяли, как правило, один из двух вариантов теста, причём каждый раз с согласия кандидата. Например, тому, кто хочет предсказать, какая сторона монеты выпадет, предоставляется два варианта ответа. Для типичных поисковых задач наименее затратен вариант выбора одной возможности из десяти. Для того чтобы выиграть приз в 1 миллион долларов, кандидат должен преодолеть два довольно высоких статистических барьера. Здесь нужно иметь в виду, что фактически мы предлагаем каждому кандидату сыграть в

лото, при котором он может выиграть лишь благодаря случаю. И вариант такого случайного выигрыша мы должны, разумеется, насколько возможно, исключить.

От так называемой ошибки первого рода нас спасает малое значение параметра «Альфа». Такую ошибку называют «ложно положительной»: мы приписываем кандидату сверхъестественные способности, хотя на самом деле ему просто повезло. И наоборот, высокое значение параметра «Бета» предостерегает кандидата от ошибки второго рода («ошибочно отрицательной»), когда результат эксперимента расценивается как отрицательный, тогда как на самом деле он был верным.

На первом этапе предварительного теста, о котором здесь идёт речь, мы получаем вероятность того, что кандидат чисто случайно соответствует критерию успешности, установленному несколько выше вероятности угадать цифру 5. Отсюда в тесте «1 из 10» появляется критерий успешности, заключающийся в том, что при 13 попытках кандидат должен выбрать верный предмет из 10 спрятанных минимум 7 раз. В тесте 1 из 2 он должен, соответственно, в 50 попытках угадать как минимум 40 раз. Во всех наших тестах кандидаты были «королями» - они имели возможность устанавливать в помещении, где проводились испытания, собственными измерениями «поля помех» и решать, в каких «свободных от помех» местах должен проводиться тест.

Но что если кандидаты терпят неудачу потому лишь, что экспериментатор на них смотрит? Чтобы исключить этот эффект как возможную причину неудачи, мы каждый раз проводили неслепой предварительный и последующий тесты, с которыми все наши кандидаты успешно справлялись!

Почему же так много людей склонны к суеверию? Причина в том, что мы исходим от животных - а животные суеверны! (1) Убедительным примером служит эксперимент Конрада Лоренца с дикой гусыней Мартиной. После того, как она однажды в спешке забыла привычный, ставший для неё ритуалом путь, повторила она - с явными признаками страха - более длинный путь. Сколь бессмысленным ни показалось бы такое поведение, в биологическом отборе оно даёт некоторое преимущество: если неизвестны закономерности природных связей и нет понимания того, что корреляция между двумя событиями необязательно

означает причинную связь, есть смысл придерживаться испытанной линии поведения. Главным заблуждением псевдонаучной медицины является формула: *post hoc ergo propter hoc* («после этого значит по причине этого»): если кто-то после определённого лечения выздоровел, значит это лечение действенно.

О том, насколько глубоко коренится в нас людях суеверие, свидетельствует история, которую Нильс Бор любил рассказывать о своём соседе. У того над входной дверью была прибита подкова, что по поверью, приносит счастье. В ответ на изумленные вопросы гостей, неужели он и в самом деле верит в такую чепуху, хозяин дома смущённо отвечал: «Разумеется, нет. Но, говорят, она приносит счастье даже в тех случаях, когда в это не верят!»

### **Комментарий составителей**

Суеверие вовсе не рудимент животного мира. У животного не может быть суеверия как ложной веры, потому что у него не может быть никакой веры вообще: животное не суеверно, оно просто прагматично, оно трусит себе вдоль своей линии жизни, вынюхивая сиюминутную выгоду, не поднимая голову к небу. Выражаясь научным языком, оно управляется ближним аттрактором выживания, у него отсутствует имеющееся у человека представление о вере как более высоком удалённом аттракторе, бесполезном и даже вредном для сиюминутного выживания, но абсолютно необходимом для осуществления главного дела его жизни.

Суеверие это ложно понятая («всуе» - напрасно), упрощённая и уплощённая до примитивизма, сниженная до животного уровня, доведённая до абсурда — но всё же *вера*, которой у животного не может быть в принципе. Суеверный человек - как и всякий человек - верующий, но верующий ложно: грубо, тупо, бессмысленно. Соответственно этой своей внутренней бестолковости суеверный человек, по своему истолковывает и науку, создавая свою собственную - лженауку. Как говорил Бернад Шюу: «Дайте суеверному человеку науку, и он превратит её в суеверие».

Источник суеверия - *магическое* мировоззрение, основывающееся на принципе изоморфизма, одним из проявлений которого является ведический принцип «тат твам аси» (см. доклады №№73 и 123). В магическом мире всё связано со всем незримыми нитями, и если потянуть за нужную нить, отклик может произойти в любом месте, так что, воткнув, например, иглу в куклу, можно причинить вред и реальному человеку, которого данная кукла отображает. Научное мировоззрение оказалось в практическом смысле намного более успешным конкурентом магического, наука сильно потеснило магию в деле объяснения мироустройства. Однако в настоящее время научное мировоззрения находится в глубоком кризисе, и это даёт магическому взгляду на мир шанс на возрождение: популярность лженауки стремительно растёт, и на то имеются свои основания.

Онтологическое основание заключается в избыточности самого мироздания. Познавательных подходов много по той же причине, по которой много звёздных миров и биологических видов. Среди этих подходов непременно должны встречаться и аномальные. Гносеологическое основание заключается в познавательном *постмодернизме*. Если все мнения равноправны, то и я могу высказать своё доморощенное мнение, не затрудняя себя трудоемким изучением того, что уже известно по данному поводу тем, кто посвятил этому долгие годы исследования. Такая установка психологически выгодна и для читающих, поскольку освобождает от ощущения недостаточной образованности и сразу ставит их выше тех, кто трудился над освоением традиционной мудрости, которая, как вдруг сейчас оказалось, ничего не стоит. Это всё служит основанием для веры в паранауку человека неразвитого, постоянно норовящего скатиться на уровень животного.

Но существуют и основания для веры в паранауку со стороны более тонких натур. Прежде всего это тяга к миру высокого. В ходе непрерывного возрастания самосознания человека на фоне прогресса естественно-научных знаний, религия как мировоззренческая основа была полностью разрушена. Но свято место пусто не бывает: человеку жизненно необходимо прикоснуться к чему-то существенно важному. Познавательный инстинкт человека не может удовлетвориться девальвированной мелочёвкой прикладной науки, ставшей служанкой техники: «Чему бы жизнь нас ни учила, но сердце верит в чудеса» - Тютчев.



Далее, это врождённая человеку тяга к творчеству как к выходу из обыденности. Человеку как существу творческому жизненно необходим мир такого, что превосходит его обыденные представления – необходим мир идеального. После того, как всеобъемлющий религиозный миф распался, мировоззренческий вакуум стал заполняться сказками для взрослых: человечество впадает в коллективный маразм.

И, наконец, потребность в познании (и творчестве) для человека есть эндогенная наркомания в буквальном смысле слова, так как в число участвующих в нем нейропептидов входят эндогенные опиаты. Аномалии познания - от чрезмерного наркотического опьянения. У человека есть врождённая потребность сознательно впасть в эйфорию опьянения, то есть стремление быть обманутым: «Ах, обмануть меня нетрудно, я сам обманываться рад».- Пушкин. *Der Aberglaube ist die Poesie des Lebens.* - Goethe. Нельзя только забывать, что лженаука – не благородное вино высокого знания, а эрзац-бормотуха псевдознания, опиум для народа.

Доклад № 54 от 31.05.2009г.

А. Ганшер

## Достижения современной биологии

### Вместо введения: Год Дарвина

Мы отмечаем 200 лет со дня его рождения и 150 лет со дня выхода его книги «Происхождение видов». Молодым человеком Дарвин отправляется в кругосветное путешествие на экспедиционном судне «Бигль» в качестве натуралиста. Корабль совершал картографическую и гидрологическую съемку побережья Южной Америки и островов Тихого океана. Он почти все время находится на берегу: изучает геологию, собирает животных и растения и готовит препараты, которые отправляет в Англию.

Дарвин еще разделяет всеобщее убеждение о неизменности видов, но его поражает многообразие тропической флоры и фауны. „Зачем так много красоты для такой маленькой цели?“ - задается он вопросом. На Галапагосских островах он наблюдает черепах, которые на каждом острове имеют свои особенности. По возвращении домой ему помогают различные специалисты в ответах на множество возникших вопросов. Специалист по ископаемым Ричард Оуэн объясняет ему, что ископаемые остатки, которые он привез, ни что иное, как грызун размером с бегемота и муравьед размером с лошадь. Дарвин в восторге: это же предки животных, населяющих сегодня Южную и Центральную Америку! Еще больше он поражен тем, что сообщил ему орнитолог Джон Гульд, обследовав чучела галапагосских зябликов. Тринадцать видов европейских птиц оказываются родственными видами этих галапагосских зябликов. На основании этого рисует он диаграмму, где пытается объяснить как один вид животных распадается на тринадцать. Читая работы Ламарка, Томаса Мальтуса и др., а также на основании собственных наблюдений он приходит к мысли о естественном отборе.

В 1940-х годах последователи Дарвина - Майер, Добжанский, Хаксли - соединили эволюционную теорию Дарвина с Менделевской генетикой

в современную *синтетическую эволюционную теорию*, которая допускает две возможности появления биологического разнообразия:

1. Естественный отбор (выживает сильнейший)
2. При изоляции какой-то части одного вида в ней накапливаются свои спонтанные мутации, так что за тысячелетия появляются совершенно разные признаки.

Примером естественного отбора является *ген амилазы*. Это фермент, необходимый для расщепления крахмала, что облегчает пищеварение. В областях, где едят много картофеля и бобовых, люди имеют повышенное количество генов амилазы. Эскимосы имеют гораздо меньше этих генов, так как питаются в основном мясом и рыбой. Шимпанзе имеют один-единственный ген амилазы. Таким же был и наш изначальный геном 5 миллионов лет назад. Когда 30 тыс. лет назад человек начал заниматься земледелием, те люди, у кого было больше генов амилазы, имели больше шансов выжить: они *легче усваивали крахмал*.

Другой пример. В средние века в Европе бушевали эпидемии чумы. Люди с группой крови 0 в большинстве резистентны против возбудителя чумы. Это привело к тому, что в Европе высок процент людей с этой группой, тогда как в других местах, где чумы не было, большинство людей имеет группы крови А и В.

О теории Дарвина продолжают идти горячие споры. Естественный отбор мы наблюдаем и сегодня, но *только внутри одного вида*. Дарвин и сам понимал, что это белое пятно в его теории. Он пишет: «Почему в геологических разрезах нет полного набора всех промежуточных звеньев между различными видами? Геология открывает нам не полную органическую цепочку. Этот факт может послужить аргументом против моей теории». Итак, теория Дарвина *не объясняет, как возникают новые виды*. Сегодня существует несколько международных проектов, целью которых является изучение различных видов животных и растений и попытка составить генеалогическое древо живой природы, объяснить происхождение видов.

Один из таких проектов - изучение австралийского утконоса. *Утконос* откладывает яйца, но выкармливает детенышей молоком. Утконос и

ехидна - единственные представители клоачных млекопитающих: смесь млекопитающих с земноводными. В 2002г. был расшифрован *геном утконоса*. Его хромосома *XI* имеет 11 генов, которые обнаруживаются во всех *X*-хромосомах млекопитающих, а хромосома *X5* имеет ген, которых встречается в *Z*-хромосоме птиц. Это открытие связывает предков птиц и млекопитающих воедино. Линия утконоса – первое ответвление млекопитающих примерно 166 млн. лет назад, это *древнейшее млекопитающее* на Земле. Возможно, утконос и есть одно из тех недостающих звеньев в биологической цепочке, которых не нашел Дарвин.

Следующий этап этого проекта – исследование генома ехидны. Это животное с точки зрения эволюции идет впереди утконоса. У него есть сумка, как у сумчатых, где самка может носить яйцо и вылупившегося детеныша. Ещё одно возможное переходное звено - найденный в 1983г. под Дармштадтом окаменевший скелет смеси лемура и обезьяны, пролежавший в земле 47 млн. лет.

### **Современные достижения биологии**

Учение о жизни возникло примерно в 600г. до н. э. Фалес считал, что жизнь зародилась в воде. Аристотель занимался наблюдениями за живой природой. В 16-17 веке знания расширились, благодаря развитию химии и появлению микроскопа. В 19 в. было положено начало двум основным направлениям в науке о жизни: работы Менделя создали основу для появления *генетики* - науки о наследственности, а работы Ламарка, Дарвина и Уоллеса положили начало *теории эволюции*. Развитие все более сложных экспериментальных методов позволило проникать все глубже и обследовать все более тонкие процессы.

В 20-м веке возникла молекулярная биология, которая изучает химические процессы, происходящие в клетке. В предыдущие годы ученые работали с многоклеточными организмами (Мендель - с растениями). В 20 веке появилась возможность работать с одноклеточными организмами, что сильно упростило задачу. Освальд Авери показал, что *ДНК*, а не протеины являются *носителем наследственной информации*. Он провел эксперимент с пневмококками двух видов - блестящими и неблестящими. В колонию одного вида пневмококка он вводил ДНК,

протеины, РНК, полисахариды, взятые от другого вида. Оказалось, что бактерии одного вида смогли трансформироваться в другой вид *только при введении ДНК*. Барбара МакКлинтон открыла движущиеся элементы в наследственной массе – *прыгающие гены*. Сегодня это основа методов генной инженерии.

Задолго до открытия структуры ДНК Ф. Мишер экстрагировал вещество, которое он назвал *нуклеин*, позже был выявлен его состав: сахар (рибоза), органическое основание и фосфорный остаток. Была предложена полимерная структура ДНК, в которой нуклеотиды соединяются с помощью фосфорных остатков и многократно повторяются.

Дезоксирибонуклеиновая кислота ДНК является полимером, мономер которого - *нуклеотид*. Каждый нуклеотид состоит из остатка фосфорной кислоты, присоединенного к сахару *дезоксирибоза* по положению 5. К сахару также через гликозидную часть по положению 1 присоединено одно из 4-х азотистых оснований. Именно наличие характерного сахара и составляет одно из главных отличий между ДНК и РНК: в состав РНК входит *рибоза*. Основания, входящие в состав молекулы разделяются на две группы: *пурины* – аденин и гуанин и *пиримидины* – цитозин и тимин. В РНК тимин заменен на урацил. Фосфатная группа имеет отрицательный заряд, что дает всей молекуле отрицательный заряд, она также придает ДНК и кислотные свойства. Т.к. нуклеотиды отличаются друг от друга только видом основания, сокращения *A T G C* применяются для всего нуклеотида.

Уотсон и Крик создали модель ДНК, упакованной в клеточном ядре в виде хромосом. Это *двойная спираль* в плотной протеиновой оболочке. У человека 46 хромосом, из них 22 пары одинаковые и одна пара половых хромосом. У женщин это две *X* хромосомы, у мужчин пара *X* и *Y* хромосом. Последовательность нуклеотидов и есть *генетический код*. Цепочка нуклеотидов служит матрицей для синтеза протеинов – полимеров, состоящих из аминокислот, соединенных полипептидными связями.

*Экспрессия* гена означает, что с его цепочки списывается *транспортная РНК*. Она проникает через стенки ядра в цитоплазму, где на

рибосомах осуществляется синтез белка в соответствии с информацией, принесенной транспортной РНК. Последовательность из 3-х нуклеотидов является *кодоном* и соответствует одной аминокислоте (всего существует 20 аминокислот).

В 1983г. была открыта полимеразная цепная реакция **PCR**. Метод основан на многократном копировании одного участка ДНК. Этот фрагмент синтезируется многократно, пока его не станет достаточно для секвенирования (определения последовательности). Для этой реакции необходимы следующие компоненты: ДНК-матрица, два праймера, термостабильная ДНК-полимераза, набор всех нуклеотидов **A T G C** и буферный раствор, содержащий ионы **Mg**. Обычно проводят 20-35 циклов. Продукт реакции запускается в геле в электрофорезной камере. ДНК имеет отрицательный заряд и движется от отрицательного полюса к положительному. В гель добавляется этидиумбромид, который связывается с ДНК и светится в УФ-излучении, что позволяет увидеть этот фрагмент. Открытие **PCR** открыло огромные возможности в молекулярной биологии. Вот несколько примеров:

1. *Генетические отпечатки пальцев*. В геноме человека находятся не только гены, но и некодирующие участки. Эти участки имеют повторяющиеся последовательности (минисателлиты). Количество их индивидуально. Если подобрать праймеры - комплементарные к началу и концу этого некодирующего участка и провести **PCR**, длина полученного фрагмента будет соответствовать количеству минисателлитов. Обычно обследуют 8 - 15 некодирующих участков генома. Получается индивидуальная картина: фрагменты определенной длины. Вероятность того, что у двух людей на всех участках ДНК окажется одинаковое количество минисателлитов - менее одной миллиардной.
2. *Определение отцовства* производится этим же методом. Сравниваются картинки ДНК мамы, папы и ребенка.
3. *Определение наследственных болезней*. Сначала ген размножается с помощью **PCR**. Получается достаточное количество ДНК-фрагмента, чтобы провести секвенирование (определение последовательности). Секвенирование тоже проводят с помощью модифицированного **PCR**. Все нуклеотиды в реакционной смеси соединены с хим. комплексом. В момент присоединения к ДНК-матрице от нуклеотида отделяется вещество, которое люминесцирует определенным цветом. Каждый нуклеотид имеет свой цвет. Люминесценция детектируется фотометром.

4. *Вирусные инфекции* можно также определить с помощью **PCR**. Вирус – это кусочек ДНК в протеиновой оболочке. Вирусная ДНК проникает в клетку инфицированного организма и там, используя обмен веществ этой клетки, размножается до тех пор, пока клетка не погибает. Тогда свободные вирусы проникают в другие клетки. К ДНК этого вируса подбирают праймеры и делают **PCR**. Если вирус присутствует, получают фрагмент, видимый на геле.
5. *Определение пола плода*. Например, в случае наличия в семье наследственных болезней, передающихся по мужской линии (в т.ч. гемофилия) определяют пол плода (**PCR** участок **Y**-хромосомы).
6. *Анализ ДНК ископаемых останков*.
7. *Расшифровка генома человека*. В 1990 году был создан международный проект, в рамках которого несколько групп ученых в разных странах занимались секвенированием различных участков ДНК человека. В 2003 году работы были завершены. У человека 20-25 тыс. генов, в которых 3,08 миллиардов нуклеотидов, из них 2,88 млрд. проанализированы.
8. *Сравнение человеческого генома с геномом других живых организмов* открывает генетикам знания об истоках некоторых болезней. Например, шимпанзе, у которых 96% генома идентичен человеческому, резистентны против СПИДа и малярии. Если найти ген, защищающий обезьян от этих инфекций, возможно, удастся разработать защитные средства или методы лечения для человека.
9. *Клонирование* - размножение с получением идентичных копий. Можно клонировать ДНК, одноклеточные организмы (что используется в генной инженерии), животных. Бактерии размножаются простым делением клеток. Каждая новая клетка – точная копия материнской.
10. *Клонирование ДНК*. Клонирование животных гораздо сложнее. Пример природных клонов – однояйцевые близнецы. Оплодотворенная яйцеклетка сначала делится на две идентичные клетки, а затем из каждой клетки развивается организм. Оба эти организма имеют одинаковую наследственную информацию. Искусственное получение клонированных животных: из оплодотворенной яйцеклетки вынимается ядро и заменяется на ядро клетки другого животного. Такая клетка получает полную наследственную информацию другой особи. Яйцеклетка вживляется в матку самки, которая вынашивает плод. Рождается животное - точная копия живущей особи, у которой было взято ядро клетки. Было создано несколько клонированных животных: кошка, собака и др. Дольше всех прожила овца Долли. Но оказалось, что с

ядром взрослой особи она получила информацию и о возрасте. Доли умерла рано от старческих болезней. Сегодня работают над клонированием животных всё более успешно.

## Генная инженерия

Это методы, которые базируются на методах молекулярной биологии и генетики. Это направленное воздействие на геном живого организма и тем самым на регулирующие биохимические процессы. Сначала создаётся рекомбинантная ДНК. В генной инженерии используются бактериальные клетки, чаще всего это кишечная бактерия *Escherichia Coli*, штамм которой безвреден. В этой бактерии кроме длинной геномной ДНК имеются короткие цепочки ДНК, имеющие кольцеобразную форму. Они называются *плазмидами*. Если разрушить мембрану бактерии, плазмидная ДНК выходит в раствор. После её очистки ею можно манипулировать с помощью ферментов: *рестриктазы* (фермент режущий ДНК на участке с определённой последовательностью нуклеотидов), и *лигазы* (фермент, "сшивающий" два конца ДНК). Таким образом получают плазмид со встроенным требуемым участком ДНК. Этот плазмид вводят в бактериальную клетку и дают бактериям размножиться в питательной среде. При этом каждая новая клетка будет содержать нужный плазмид. При разрушении бактерий получают большое количество ДНК, достаточное для дальнейшей работы. Эту "рекомбинантную" ДНК можно использовать для получения трансгенных организмов. В оплодотворённую яйцеклетку животного вводится полученный ДНК-фрагмент, который встраивается в геном яйцеклетки. Затем яйцеклетка вживляется в матку самки, которая вынашивает плод. Так возникает животное со встроенным в геном дополнительным участком ДНК.

Существует два способа создания организмов с видоизменённым геномом:

1. В геном животного встраивается дополнительный ген. Это *трансгенные* животные.
2. Определённый ген заменяется на некодирующий участок ДНК - ген выключен. Это – *knock-out* животные.



Трансгенные животные широко используются в научных исследованиях. Создаются животные, на которых можно моделировать человеческие болезни. Например мыши, у которых "выключен" ген, отвечающий за синтез инсулина. Эти мыши заболевают диабетом. Или мыши, у которых отсутствует синтез аполипротеина, необходимого для расщепления жиров. Эти животные заболевают атеросклерозом. Трансгенные животные создаются не только для научных исследований. Уже примерно 20 лет производятся медикаменты с помощью трансгенных животных. например, выращивают трансгенных коров, у которых ген, отвечающий за синтез антител в молоке, заменён на ген, экспримирующий антитело, которое применяется для борьбы с метастазами меланомы.

### **Генетически изменённые растения**

В их геном вводится дополнительный ген, придающий растению определённые свойства. Например резистентность против насекомых или грибковых заболеваний. Растение синтезирует яд, убивающий вредителей. В результате отпадает необходимость использовать пестициды. Также возможно придать растениям засухоустойчивость, устойчивость к высоким температурам и т.д.

### **«Белая биология»**

Это производство химических веществ с помощью микроорганизмов. Классические химические методы это высокие температуры, давление, кислотные или щелочные среды. С помощью бактерий можно получать биополимеры, ферменты, белки более экономично. Так синтезируется витамин В12, производятся аминокислоты и ферменты, которые добавляют в стиральные порошки для отбеливания трудно выводимые пятна при низких температурах.

### **Направленная эволюция**

Различными воздействиями (облучение, химическое воздействие, PCR) создаётся множество вариантов мутаций бактериального гена. Из мутированных бактерий экстрагируется ДНК и встраивается в плазмид E-Coli. Затем все продукты экспрессии тестируются на их качества.

Выбираются бактерии, продукты экспрессии которых соответствуют нашим требованиям. Таким образом можно создавать ферменты с заданными свойствами: термостойкость, растворимость, работоспособность в средах с различной кислотностью. Этим способом были созданы *энантиоселективные* ферменты, которые направляют химическую реакцию так, что синтезируется только один из двух оптических изомеров. Оптические изомеры - это две формы одного химического соединения, один из которых является как-бы зеркальным отражением другого: например, глюкоза и фруктоза. Многие лекарственные препараты являются смесью таких изомеров. Но поскольку активен только один из них, то необходима дополнительная очистка.

### **Искусственная работоспособная рибосома**

Сначала разложили рибосому E-коли бактерии на составные части, а затем, с помощью ферментов собрали её. С помощью искусственной рибосомы синтезировали фермент *люцифераза* (этот фермент имеется в светлячках). С помощью искусственных рибосом можно синтезировать биопродукты без помощи бактерий, что сильно увеличивает эффективность. Так же можно синтезировать специальные протеины, которые сложно или невозможно получить в живой бактерии. Например оптические изомеры имеющихся биокатализаторов. Они функционируют так же, но их невозможно разрушить с помощью природных ферментов. Создание долгоживущих ферментов необходимо, например, для производства биологического топлива.

Доклад № 63 от 30.05.2010г.

А. Ганшер

## Генетика и эпигенетика

Генетика это наука о механизмах наследственности и изменчивости наследственных признаков. Гигантское разнообразие форм жизни на Земле - от микроскопических бактерий до высших млекопитающих - основывается на центральном положении молекулярной биологии: молекула ДНК содержит и сохраняет *наследственную информацию*, молекулы РНК - рабочие копии генов и служат *матрицами для синтеза белков в рибосомах*. Белки, в свою очередь, являются структурными элементами тканей организмов, а также служат, в форме ферментов, "рабочими лошадками" в клетках. Без достижений современной генетики сегодня невозможно представить науку, медицину, криминалистику. И даже в самых неожиданных областях применяются генетические методы. Например, с помощью сравнения участков ДНК учёным удалось получить представление, о том как распространялись люди по Земле в течении тысячелетий. Ископаемые остатки костей и артефакты, например, наконечники копий, говорят о пути распространения людей и в какие временные периоды происходила миграция. Но эти данные дают не полную картину. Последние 20 лет популяционные генетики пытаются восполнить недостающую информацию с помощью генетических методов.

Большая часть наследственной информации у людей идентична. Из трёх миллиардов нуклеотидов 99,9% совершенно одинаковы. В оставшихся варьирующих участках генов таится, образно говоря, история распространения человечества. Сначала генетики сравнивали только отдельные участки ДНК, например передающиеся от отца к сыну (у-хромосома), или от матери детям (митохондриальная ДНК). *Митохондрии* это органеллы с собственной ДНК, которые передаются только с яйцеклеткой. Расширенный анализ полного генома человека даёт возможность составления карт распространения человечества. Подтвердилась теория о том, что современный человек появился в Африке: наибольшее генетическое разнообразие наблюдается именно среди африканских жителей, лишь малая часть африканского генетического разнообразия достигла других регионов Земли. Старейшая ветвь гене-

тического дерева жизни человечества - бушмены, самые молодые ветви - южноамериканские индейцы и народы островов Тихого океана.

Начало генетическим исследованиям было положено во время первой мировой войны. Тогда врачи в Салониках обнаружили, что большой процент солдат из одного региона имеют одну группу крови. Решающий импульс для сравнения генетического материала населения различных регионов дал итальянский учёный Кавалли-Сфорца. Он сравнивал протеины крови различных индейских племён и вместе с другими данными, такими как родственность языков, пытался сделать вывод о родственности различных племён.

В 1987г. Ребекка Канн и Алан Вильсон сравнили участки митохондриальной ДНК множества людей и пришли к выводу, что мы все происходим от одной женщины, которая жила примерно 200 000 лет назад. («Митохондриальная Ева»). Конечно, это была не первая и не единственная женщина, но результаты исследований показывают, что только линия потомков этой женщины сохранилась и распространилась по всей Земле. Канн и Вильсон использовали нейтральные мутации в митохондриальной ДНК. В течении времени и достаточно регулярно, определённые участки ДНК меняются местами, что не влияет на функции организма. Этот факт используется в качестве так называемых «молекулярных часов». Сравнивая последовательности и количества мутаций, которые накапливаются от поколения к поколению, можно сделать вывод о близости различных популяций, а также определить, когда две линии разделились. Таким образом, они составили дерево жизни современного человечества, чьи ветви разных возрастов позволяют узнать, когда и какими путями современные люди населяли различные регионы.

Сравнение ДНК у-хромосомы дало более точные результаты. Эта хромосома состоит из нескольких миллионов нуклеотидов, тогда как митохондриальная ДНК только из 16 000. Важны для сравнения так называемые *генетические маркеры* - участки ДНК, характеризующие единичные линии, что позволяет проследить их пути распространения. Выбираются различные маркеры, нумеруются. Исследуется, где сегодня каждый маркер существует, и как и в какой последовательности они в различных линиях появились.

Эта картинка показывает историю у-хромосомы, практически родственные связи по мужской линии. Первые пришельцы из Африки на Аравийском полуострове имели маркер **M**, который получил номер **168**. Эта группа перешла пролив между Красным морем и Аденским заливом. Группа, которая позже двигалась на север и пересекла Аравийский полуостров, имела маркер **M89**. Те, кто пошёл на восток и заселил Месопотамию, получили маркер **M9**. Линия севернее от Гиндукуша имеет маркер **M45**. В Сибири ответвилась линия с маркером **M242**, эти люди добрались в конечном счёте до Аляски, и оттуда распространились по всей Америке - маркер **M3**. Острова Океании заселили пришельцы из Азии. Гипотеза Тура Хейердала, о том что туда пришли люди из южной Америки не подтвердилась.

Однако не всё так просто, и множество вопросов остаётся открытыми. Например, при анализе ДНК ископаемых остатков гомо сапиенс обнаружили гены, которые напоминают другие, более древние человеческие существа. Некоторые участки ДНК кажутся более старыми, чем должны быть согласно теории. Возможно, произошло смешение генетического материала современного человека с геномным материалом доисторического человекоподобного существа.

Сегодня работает международный проект, в рамках которого берутся пробы ДНК от 100 000 жителей различных регионов мира. Выяснилось, что бушмены и койсаны южной Африки были в течение 100 000 лет генетически изолированы. А вот пример из новейшей истории: геном ливанских мужчин содержит гены крестоносцев и арабов с Аравийского полуострова.

## Эпигенетика

Биологическая программа нашего организма заложена в ДНК, но при этом клетки различных органов совершенно не похожи друг на друга (имеют разный фенотип), хотя все они имеют одну и ту же ДНК. Как это возможно? Этой проблемой и занимается эпигенетика. Лучшим примером эпигенетических изменений является процесс дифференцировки клеток. После оплодотворения яйцеклетка делится. До 8-клеточной стадии все клетки остаются одинаковыми. Они называются тотипотентными, т.к из каждой клетки может образоваться любой вид

клеток организма. Затем появляются клетки со своей внутренней программой, т.е их потенциал развития ограничен. Клетки начинают специализироваться. Когда организм сформировался, клетки всех органов чётко запрограммированы, и выполняют свои определённые функции. Однако у всех клеток остаётся одинаковая последовательность ДНК.

Дифференциация клеток происходит с помощью различных механизмов. Один из них - модификация единичных оснований в цепочке ДНК или модификации гистонов протеиновой упаковки ДНК. (Гистоны это протеины, являющиеся составной частью хроматина и необходимы для плотной упаковки ДНК в хромосомах). При этом одни гены включаются, а другие включаются, т.е происходит транскрипция участка в РНК и дальнейший синтез протеинов. Основные модификации это метилирование основания цитидин в цитозин-гуанозин паре, а так же метилирование и ацетилирование гистонов. При метилировании участок гена становится недоступным для РНК-полимеразы, а значит не может происходить транскрипция. А ацетилирование, наоборот, раскрывает ген для экспрессии.

У человека 25 000 генов. Однако в каждой клетке активны из них только 8-9 тысяч: нервным клеткам не нужны ферменты печени и, наоборот, клеткам печени не нужны ферменты нейронов. Какие гены в клетке активны, и какие нет - заложено в программу данного типа клеток. Программа имеет эпигенетическую природу и продолжает работать даже тогда, когда молекулы, её включившие, давно исчезли. Программа в сильной степени подвержена влиянию внешних факторов. Это означает, что в течении жизни могут происходить эпигенетические изменения в работе клеток, связанные с образом жизни, питанием и т. д. Модифицированные гистоны являются эпигенетической памятью, которая передаётся от одной клетки к другой. Но передаётся ли эпипрограмма во время митоза, т.е деления клетки вместе с удваивающейся ДНК сегодня ещё не известно. Если это так, то прав был Ламарк, который утверждал, что приобретённые признаки могут передаваться по наследству. (Знаменитый жираф Ламарка). Но на сегодня известно, что модификации гистонов во время репликации ДНК разрушаются. В половых клетках ДНК не имеет никаких эпигенетических маркировок. Они появляются только с дифференциацией клеток организма.

Примером влияния эпигенетики на рост эмбриона человека можно наблюдать на примере синдрома Беквиш-Видеманн. Причиной этой болезни роста является ген ИГФ2, который кодирует фактор роста. В яйцеклетке этот ген выключен: мать передаёт по наследству "молчащий" ген. Для нормального роста эмбриона достаточно протеина роста синтезируемого только с мужского гена ИГФ2. Если произошел какой-то сбой и экспримируют мужской и женский гены, то наблюдается нарушение роста эмбриона. Тогда вес ребёнка больше чем в 2 раза превышает норму. Обычно происходит выкидыш, или, если ребёнок родится, то шанс выжить очень мал. Удивительно, что отцовский и материнский гены идентичны. Почему же один ген выключается, а другой нет? Возможно, определённую роль играют соседние гены. Они отличаются распределением метильных групп на ДНК. В материнском гене оно комплементарно протеину, который блокирует транскрипцию. Также при возникновении раковых опухолей эпигенетические эффекты играют важную роль.

Иногда имеет смысл намеренно выключить эпигенетическую память клетки. С помощью специального коктейля из различных транскрипционных факторов можно клетку какой-либо ткани превратить в плюрипотентную стволовую клетку. Здесь открываются возможности регенеративной медицины. Эпигенетика может помочь выращивать определённые типы клеток и, тем самым, обновлять части органов.

Это уже следующая тема - *стволовые клетки*. Об этом постоянно не смолкают споры. Эмбриональные стволовые клетки - плюрипотентные клетки, из которых можно вырастить клетки любых органов. Можно заменить больные органы человека. Мы много слышим и читаем о том, что учёные уже близки к цели победить такие болезни как Паркинсон, рассеянный склероз, диабет. Противники - же говорят, что нельзя убивать одну жизнь, чтобы спасти другую. (Чтобы получить стволовые клетки, надо разрушить эмбрион).

В 2006 году были идентифицированы 4 транскрипционных фактора: ***C-Myc, KLF4, OCT4, Sox2***, которые активны в плюрипотентных клетках, но в процессе дифференциации отключаются. Гены, кодирующие эти протеины, были внедрены в клетки кожи, они перепрограммировали клетки в эмбриональное состояние, тем самым были получены

"индуцированные плюрипатентные стволовые клетки" - *ipS*-клетки. Они, так же как и эмбриональные стволовые клетки, могут дифференцироваться в клетки любых органов. Это была сенсация, т.к для их получения не надо разрушать эмбрион. К тому же они имеют то преимущество, что при перепрограммировании соматической клетки, получают собственные стволовые клетки, которые при трансплантации не будут отторгаться. Впрочем, здесь есть и проблемы. Четыре гена вводятся в соматические клетки с помощью вирусных векторов. Эти векторы встраиваются в геном клетки и могут вызывать рак. Необходимо было найти более безопасный путь перепрограммирования. В 2009г. были получены плюрипотентные клетки без переноса генов. В клетки ввели протеины - продукты этих генов. Необходимо было 4 раза обработать клетки смесью этих протеинов, чтобы не дать клеткам вернуться снова в состояние соматической клетки. Протеин-индуцированные плюрипотентные клетки (*piPS*) оказались более стабильными, их ДНК не видоизменена, и тем самым сильно уменьшился риск образования опухолей. Переход на человеческие клетки не заставил себя долго ждать. Через месяц были получены протеин-плюрипотентные клетки из клеток кожи.

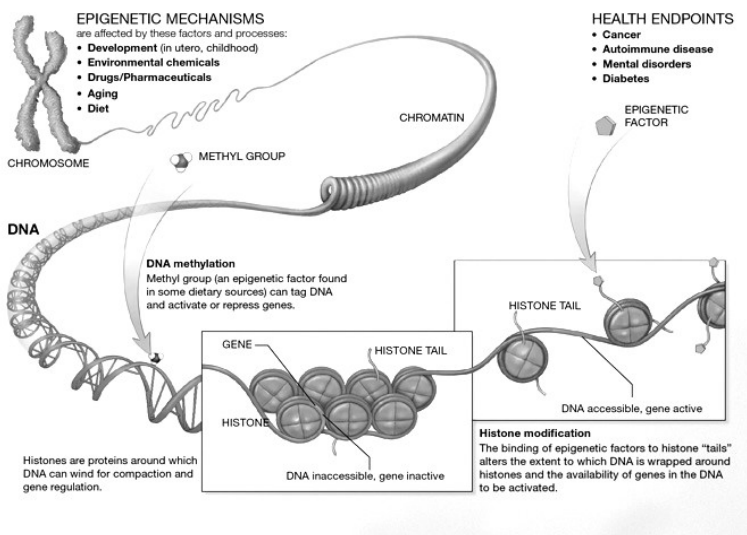
Но это была ещё не полная победа. Дело в том, что *ipS* клетки могут дифференцироваться в любые клетки организма. Но они не идентичны клеткам, полученным из эмбриональных стволовых клеток. Для восстановления повреждённой ткани сердца после инфаркта были получены с помощью *ipS*-клеток кардиомиоциты, их сравнили с кардиомиоцитами из эмбриональных стволовых клеток. Они оказались не идентичными: частота биения была разная. Проблема индуцированных плюрипотентных клеток - эпигенетическая память. Гистоны и ДНК метилированы в соматических клетках. ДНК эмбриональных клеток свободна от метиловых групп на гистонах. Так что до выращивания новых органов ещё очень далеко.



## Примечания:

### Эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов

метилирование ДНК, ремоделирование хроматина, регуляция на уровне РНК, прионизация белков, инактивация X-хромосомы. Выключение гена - метилирование ДНК (прикрепление  $CH_3$  к цитозиновым основаниям). Этот маркер блокирует считывание информации, заставляя ген «молчать». Включение гена - ацетилирование гистонов. Гистон: комплекс протеинов, окружённый молекулой ДНК. Эпигенетический фактор прикрепляется к «хвосту» гистона



Доклад № 107(а) от 30.11.2014г.

**М. Герчиков**

## **Существует ли Высший Разум? Pro&Contra**

Начну с изложения точки зрения Льва Перельмана, израильского физика и философа. Вселенная не существует вечно, она существует всего 13.7 млрд. лет. Если бы наша Вселенная существовала вечно, то миллиарды лет всё было бы одинаковым. Но Вселенная не стационарна: она непрерывно расширяется. Раз она увеличивается, она должна была когда-то возникнуть, иначе она не могла бы расширяться. Значит, есть начало. А если есть начало, значит был акт творения. Мы уверены в том, что есть творческая сила. Назовите её как хотите: Бог, Природа, Творец. Она существует изначально. Те законы, которые мы знаем, действуют в материальном мире. В нематериальном же мире нет ни закона сохранения энергии, ни второго закона термодинамики. Поэтому мы и говорим о всемогуществе Творца: Он может нарушать любые законы. Мы не в состоянии Его ощутить, не можем знать, в каком виде и где Он существует, поэтому привычно говорим: всё сложилось случайно. Отсюда проистекает атеизм.

Однако программа упорядочения Вселенной должна быть целенаправленной, она не может быть случайной уже потому, что непрерывно вела к совершенствованию мира. Сначала был хаос. Потом возникли частицы, потом эти частицы стали объединяться – появились звёзды, галактики, затем возникла жизнь: растения, животные, человек. Творец создавал себе соисполнителя, который мог бы в лабораторных условиях Земли про-верить те законы, которые сам творец положил в основание Вселенной.

Но для чего вообще глобальному разуму потребовался мир? Если он существует вне мира, его существование теряет смысл. Да, это Каббала. Может, у Бога и какие-то другие цели. Мир должен был появиться для того, чтобы появился смысл существования самого Бога.

Мнение Прейгермана - одна из существующих в настоящее время точек зрения. Дискуссии на эту тему продолжаются уже больше 2000 лет. Я думаю, что они будут продолжаться и следующие 2000 лет, но только на другом микроуровне - благодаря бурному развитию науки.

Однако никакого строго научного доказательства Pro или Contra, тем более подтверждённого в экспериментах, найдено, вероятно, не будет. Поэтому мне остаётся сделать лишь краткий обзор существующих на сегодня аргументов за и против идеи существования Высшего Разума.

## **Аргументы в пользу существования Бога**

### **Нравственный**

То, что в человеке присутствует нравственный закон — совесть и внутреннее убеждение в необходимости конечного торжества справедливости, указывает на существование Законодателя.

### **Космологический**

Всё должно иметь причину. Цепочка причин не может быть бесконечной, должна быть самая первая причина. Первопричину всего некоторые называют "Бог"

1. Всякая вещь во Вселенной имеет свою причину вне себя (дети имеют свою причину в родителях и т.д.)
2. Вселенная, как состоящая из вещей, имеющих свою причину вне себя, сама должна иметь свою причину вне себя.
3. Так как Вселенная является материей, существующей во времени и пространстве, обладающей энергией, то, следовательно, причина Вселенной должна находиться вне этих категорий.

Следовательно, существует не материальная причина Вселенной, не ограниченная пространством и временем, не обладающая энергией.

*Вывод:* Бог есть. Отсюда следует, что он не материальный Дух, вне пространства (то есть Вездесущий), вне времени (Вечный), и не обладает энергией (Всемогущий).

Проблема соотношения бытия и небытия – исходная философская проблема. Центральный вопрос: что служит началом и основанием мира – бытие или небытие? В рамках парадигмы философии бытия утверждается, что бытие абсолютно, а небытие относительно. Согласно философии небытия, небытие исходно, а бытие производно и ограничено небытием. Ответ даётся в книге Бытия: «В начале сотворил Бог небо (мир духовный, ангельский) и землю (мир видимый, материальный)

### **Теологический**

Мир слишком сложен, чтобы возникнуть случайно. Действительно, чрезвычайная сложность устройства мироздания свидетельствует о Великом Мастере, который создал настолько сложную громаду мира и наполнил её столь сложными настройками, что объяснить случайность это просто невозможно.

### **Онтологический**

Совершеннее то, что существует и в представлении и в действительности. Таким образом, нужно заключить, что Бог как существо, представляемое всесовершенным, имеет бытие не в одном только нашем представлении, но и в действительности.

### **Аргументы против существования Бога**

#### **Эмпирические**

Проблема существования зла: Всезнающий, Всемогущий и Всеблагой Бог не совместим с миром, в котором есть зло. Теистические ответы на эту проблему называются теодицеями.

#### **Аргумент от неверия**

Оспаривает существование всемогущего Бога, который хочет, чтобы в него верили, тем, что такой бог мог бы найти лучший способ привлечения верующих среди собственных созданий. Аналогия чайника Рассела, смысл которой в том, что бремя доказательства существования Бога лежит на теистах, а не на сомневающихся.

### **Космологический**

Вы не можете отправиться во время до Большого Взрыва, потому что до него времени не существовало. Мы наконец обнаружили нечто, что не имеет под собой причины, потому что раньше не было времени, в рамках которого она могла бы существовать. Это означает невозможность существования Создателя, потому что для этого не было времени. Так как время появилось только в момент Большого взрыва, это событие не могло быть создано никем и ничем. Таким образом, наука дала нам ответ, поиск которого занял более трёх тысяч лет огромных человеческих усилий. (Физик Стивен Хокинг).

### **Дедуктивные**

Парадокс всемогущества (Парадокс потому, что допущено логическое противоречие: бесконечному присваиваются конечные свойства). Семейство связанных парадоксов, имеющих отношение к вопросу о том, что может сделать всемогущее существо, в особенности может ли существо, которое в состоянии выполнить любое действие, сделать что-то, что ограничило бы его способность выполнять эти действия. Если может – он не всемогущий, если не может – он тем более не всемогущий. «Может ли Бог создать камень настолько тяжёлый, что он не сможет его поднять?». Другой аргумент предполагает противоречие между всезнанием и всемогуществом, задавая вопрос: «Может ли Бог передумать?». Зачем, если он обладает всезнанием?

### **Индуктивные**

Аргумент от бессмысленности утверждает, что всемогущему и всезнающему существу нет смысла что-либо делать (в частности, создавать Вселенную) потому что у такого существа нет нужд, потребностей или желаний - все эти понятия субъективно присущи человеку. Таким образом, само существование Вселенной противоречит существованию всемогущего Бога.

### **Невозможность проверки научным методом**

Такое явление как Бог и все основывающиеся на этом явлении понятия (душа, дух, рай, ад и т. д.) в принципе не являются гипотезой. И не могут быть использованы в роли аргумента в любой научной или светской беседе с целью опровержения научно обоснованных гипотез или уж тем более теорий. Ввиду того, что гипотеза существования бога или богов не отвечает критерию Поппера, так как не имеет и не предполагает возможности её проверки научным методом. Вследствие чего любые рассуждения о существовании Бога и всех строящихся на этом существовании понятий не являются научными, а входят в разряд слухов, сказок, домыслов и т. д.

### **Сильный атеизм**

Позиция сильного (или позитивного) атеизма заключается в утверждении, что Бога или богов не существует, если не доказано обратное. Некоторые позитивные атеисты также утверждают, что существование богов логически невозможно, например, по причине того, что комбинации приписываемых Богу свойств (в частности, всемогущество,

всеведение, вездесущие, всеблагость) логически противоречивы, невразумительны или абсурдны, и, следовательно, существование такого Бога ложно априори.

### **Слабый атеизм**

Слабый (или негативный) атеизм это позиция сторонников более широкого утверждения, что по ряду причин (в основном, отсутствие научных доказательств) нет убедительной причины или должного основания верить в существование богов или позиция тех, кто не верит ни в существование, ни в несуществование Бога или богов. Эта позиция совместима с агностицизмом, который утверждает, что существование или несуществование богов неизвестно или непознаваемо.

### **Агностицизм**

Агностик это человек, который не считает, что на вопрос о существовании богов можно дать определённый ответ. Такая позиция не зависит от веры в Бога, то есть, агностиком может быть как теист, так и атеист.

### **Выдающиеся физики о вере и неверии**

#### **Макс Планк (1858-1947)**

И религия и естествознание нуждаются в вере в Бога, при этом для религии Бог стоит в начале всякого размышления, а для естествознания - в конце. Для одних он означает фундамент, а для других - вершину построения любых мировоззренческих принципов.

#### **Вернер фон Браун (1912 – 1977)**

Я не могу понять учёного, который не признавал бы Высшего Разума во всей системе мироздания.

#### **Роберт Милликен (1868-1953), американский физик**

Всё, что я вижу, помогает мне доверять Богу во всём, чего я не вижу. За каждым часовым механизмом должен стоять часовщик, а, значит, и за точностью замысловатого механизма Вселенной должен стоять божественный конструктор и творец.

### **Артур Комптон**

Трудно поспорить с тем, что наличие плана доказывает наличие разума. Упорядоченная Вселенная свидетельствует об истинности самых величественных слов, произнесённых когда-то: «В начале Бог...»

### **Герберт Спенсер**

Наука указывает нам пределы, которые невозможно преодолеть, ненавязчиво, мягко и милосердно, останавливая нас в конце. При этом нам демонстрируется способ творения, несоразмерный со слабым человеческим разумом, в отношении того, что человек постигнуть не в силах своими мыслительными способностями.

### **Андрей Дмитриевич Сахаров**

Я не могу представить себе Вселенную и человеческую жизнь без какого-то осмысляющего начала, без источника духовной теплоты, лежащего вне материи и её законов. Вероятно, такое чувство можно назвать религиозным.

### **Вернер Гейзенберг (1901- 1976)**

Пришёл к выводу, что математические формулировки законов природы в некотором смысле божественны.

### **Роберт Оппенгеймер**

Мои коллеги придерживаются одного убеждения. Все признают, что мы не понимаем природу материи, законов, которые управляют ей, языка, которым она может быть описана.

### **Альберт Эйнштейн (1879 – 1955)**

Каждый серьёзный естествоиспытатель должен быть каким-то образом человеком религиозным. Иначе он не способен себе представить, что те невероятные тонкие взаимосвязи, которые он наблюдает, выдуманы не им. В бесконечном универсуме обнаруживается деятельность бесконечно совершенного Разума. Обычное представление обо мне, как об атеисте – большое заблуждение. Напрасно перед лицом катастрофы 20 века многие сетуют: «Как Бог допустил?» Да, он допустил: допустил нашу свободу, но не оставил нас во тьме неведения. Путь познания добра и зла указан. И человеку пришлось самому расплачиваться за выбор ложных путей. Я не могу себе представить настоящего учёного,

который не обладал бы глубокой верой. Это можно выразить и так: «Нельзя верить в безбожную науку». В законах природы присутствует некий дух, и этот дух выше человека. По этой причине занятия наукой приводят человека к религии.

Ответ Эйнштейна раввину Герберту Гольдштейну: «Я верю в Бога Спинозы, который проявляет себя в закономерной гармонии бытия, но вовсе не в Бога, который хлопчет о судьбах и делах людей».

«Каждый, кто серьёзно вовлечён в занятия наукой, приходит к убеждению, что законы природы демонстрируют наличие некой сущности, значительно превосходящей всё доступное людям, перед лицом этой сущности наши скромные возможности выглядят ничтожными. Поэтому занятия наукой приводят нас к религиозности.»

«Осознание того факта, что существует нечто, во что мы не можем проникнуть, ощущение того, что нашему уму доступны только примитивные формы познания глубочайших корней и лучезарной красоты сущего – это и есть истинная религиозность; в этом, и только в этом смысле, я являюсь глубоко религиозным человеком».



## Информациональное общество

### 1. Введение

На рубеже 60–70 годов XX века информационные технологии и процессы в развитых странах стали оказывать все большее влияние на развитие общества. Попытки осмыслить это влияние привели к зарождению концепции информационного общества – общества, в котором главной ценностью и структурообразующей основой является информация, и в котором все процессы тесно связаны с информацией и информационными технологиями (прежде всего, электронными). Такое общество обычно рассматривается как новая ступень эволюции человеческой цивилизации, как новая фаза общественного развития, при которой информационный сектор экономики начинает играть решающую роль в развитии отдельных стран и всего мирового сообщества.

### 2. Роль информации в обществе

На протяжении истории цивилизации с древнейших времен и до наших дней можно выделить несколько так называемых информационных революций – качественных изменений во всех сферах жизни общества, вызванных внедрением новых средств передачи и хранения информации. Принято выделять четыре информационных революции, оказавшие определяющее влияние на развитие человечества.

Первая революция ознаменовалась изобретением письменности и привела к значительному скачку в развитии человеческой цивилизации. Появилась возможность неискаженной передачи знаний и сохранения их для последующих поколений.

Вторая революция была связана с развитием книгопечатания, которое в свою очередь было тесно связано с переходом к индустриальному обществу. Книгопечатание открыло возможность тиражировать знания, с целью сделать их доступными для большого числа людей.

Следующий качественный скачок в вопросах передачи и хранения информации был предопределен внедрением новых технологий связи, основанных на электричестве и радиоволнах. Это позволило передавать информацию на огромные расстояния практически мгновенно, а также хранить ее на магнитных и других носителях.

И, наконец, четвертая революция, свершившаяся во второй половине XX века, характеризуется успехами в области электроники, сделавшими возможным создание высокопроизводительных вычислительных машин с программным управлением, повсеместное их внедрение в деятельность человека, а также создание компьютерных сетей. Это повлекло за собой кардинальные преобразования в способах формирования, организации и распространения информации. Также в этот период были достигнуты значительные успехи в развитии телевидения.

Каждая последующая революция была бы невозможной без достижений, сделанных на предыдущих этапах. Но именно четвертая революция имела определяющее значение для выхода на первый план информационной индустрии, связанной с производством технических средств, методов, технологий для производства новых знаний. Фактически эта революция интегрирует эффекты всех предшествующих, ибо создает технологическую основу объединения интеллектуальных способностей всего человечества. Как никакое предшествующее открытие или изобретение в мире информации и коммуникаций, эта информационная революция (иногда употребляется термины «компьютерная революция» или «сетевая революция») оказывает мощное воздействие на все сферы жизни общества: политику, экономику, культуру и, разумеется, на жизнь и безопасность людей.

Параллельно с развитием техники развивалось и само понятие информации, приобретая новые смыслы и приложения в различных областях. Понятие информации является настолько емким, что не существует единого его толкования. Тем не менее, оно повсеместно используется в физике, информатике, кибернетике, теории кодирования, теории систем, философии и, в целом, является краеугольным понятием современной науки. При этом каждая отрасль научного знания рассматривает информацию исходя из собственного набора признаков.

### 3. Понятие информационного общества

В середине XX века развитые капиталистические страны вступают в постиндустриальную фазу развития. Происходят коренные изменения в структуре общества, сфере экономики, занятости, производства, чему способствуют технические достижения в области связи, массовых коммуникаций, вычислительной техники. Возникает тенденция прева-лирования знаний над капиталом. Объем знаний и их производство постоянно растут. Наступает осознание того, что информация может рассматриваться как промышленный продукт и производство ее – один из видов промышленной индустрии. Возникает рынок информацион-ных услуг. Все эти процессы постепенно приводят к тому, что преж-ние взгляды на роль информации и информационных процессов в об-ществе становятся несостоятельными, и это побуждает исследователей искать новые подходы к оценке проблемы.

Итак, начиная с конца 60-х годов XX века в развитых капиталистических странах (прежде всего, в Японии и США) информация и ин-формационные ресурсы начинают играть особую самостоятельную роль, не привязанную более к материальному производству. При этом информационные ресурсы приобретают статус определяющего факто-ра развития материального производства, а не наоборот, как это было ранее. Все это вызвало появление нового подхода к оценке влияния информации и информационных процессов на общество – концепции информационного общества, в котором информация занимает главен-ствующее положение. Изобретение термина «информационное обще-ство» приписывается Ю. Хаяши, профессору Токийского технологи-ческого института.

В официальных отчетах, представленных в те годы японскому пра-вительству рядом организаций, информационное общество представ-лялось как такое, где процесс компьютеризации даст людям доступ к надежным источникам информации, избавит их от рутинной работы, обеспечит высокий уровень автоматизации производства. При этом из-менится и само производство – продукт его станет более «информа-ционно емким», что означает увеличение доли инноваций, дизайна и маркетинга в его стоимости. Именно тогда впервые была сформули-рована ныне общепризнанная идея о том, что «производство инфор-

мационного продукта, а не продукта материального будет движущей силой образования и развития общества». Значительное влияние на развитие концепции информационного общества оказали также работы У. Мартина, М. Кастельса, М. Маклюэна, Й. Масуды, Т. Стоунера и других исследователей. Позже термин «информационное общество» получил широкое распространение, и настоящее время используется в различных контекстах. Часто также употребляются близкие понятия «общество знания» и «постиндустриальное общество».

Несмотря на многообразие взглядов различных исследователей, все же можно выделить некоторые общие фундаментальные черты информационного общества:

- изменение роли информации и знания в жизни общества, развившееся, прежде всего, в беспрецедентном возрастании информационной насыщенности хозяйственной, управленческой и других сфер деятельности, в превращении информации и знания в важнейший ресурс социально-экономического развития
- превращение информационной индустрии в наиболее динамичную, выгодную и престижную сферу производства
- возникновение развитой рыночной инфраструктуры потребления информации и информационных услуг
- нарастающая информатизация общества с использованием телефонии, радио, телевидения, сети Интернет, а также традиционных и электронных СМИ
- создание глобального информационного пространства, обеспечивающего: эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах;
- глубокие изменения в моделях социальной организации и сотрудничества, когда во всех сферах общества происходит замена централизованных иерархических структур гибкими сетевыми типами организации, приспособленными к быстрым изменениям и инновационному развитию.

Таким образом, можно говорить о том, что стремительное развитие и распространение новых информационно-коммуникационных техноло-

гий несет с собой кардинальные изменения в информационной сфере на глобальном уровне. Их революционное воздействие касается государственных структур и институтов гражданского общества, экономической и социальной сфер, науки и образования, культуры и образа жизни людей. Как подчеркивается в Окинавской Хартии глобального информационного общества, информационно-коммуникационные технологии становятся важным стимулом развития мировой экономики. Они являются одним из наиболее значимых факторов, обеспечивающих функционирование мировых рынков информации и знаний, капитала и труда. В этих условиях известная фраза «кто владеет информацией – владеет миром», обретает совершенно новый смысл и становится актуальной как никогда раньше.

#### **4. Сетевое общество и информационализм**

Идеи информационного общества берут начало в теории постиндустриализма, которая стимулировала интерес исследователей к отдельным аспектам воздействия научно-технического прогресса на социум, что привело к появлению широкого спектра концепций, в том числе концепции информационного общества. Значительное влияние на развитие идей информационного общества оказали работы М. Кастельса, посвященные анализу роли информации в современном обществе. Кастельс избегает понятия «информационное общество», по его мнению, все общества так или иначе использовали информацию и поэтому были информационными, точно также как все общества в некоторой степени были индустриальными. Вместо этого Кастельс использует термин «информационная эпоха», который, по его мнению, имеет большую аналитическую ценность и позволяет описать некий период перемен, которые постепенно нарастали, начиная с 1970-х годов. Кастельс также вводит новый термин – «информационализм», который определяет как «воздействие знания на знание как основной источник производительности». Развитие информационализма, по мнению Кастельса, приводит к появлению сетевого общества и «новой экономики». Только в современных условиях распространения электронных средств связи информация становится структурообразующей основой развития общества нового типа. Исходя из постулата, что информация по своей природе является таким ресурсом, который легче других проникает через всяческие преграды и границы,

он рассматривает информационную эру как эпоху глобализации. При этом ядром новой формы коммуникационной организации общества является не информация сама по себе, а «сетевая логика его базисной структуры», придающая распространяемой информации особые качества и функции, системно преобразующие все основные сферы жизнедеятельности людей – от экономики и политики до образования и культуры. В противоположность термину «информационное общество» введенный Кастельсом термин «информациональное общество» (informational society) относится к атрибуту «специфической формы социальной организации, в которой благодаря новым технологическим условиям, возникающим в данный исторический период, генерирование, обработка и передача информации стали фундаментальными источниками производительности и власти». Определяющим для информационного общества становится воздействие *знания на само знание* как главный источник производительности.

Сетевые структуры являются одновременно и средством и результатом глобализации общества. Именно сети, по мнению Кастельса, составляют новую социальную морфологию обществ, а распространение сетевой логики в значительной мере сказывается на ходе и результате процессов, связанных с производством, повседневной жизнью, культурой и властью.

Называя новый тип общества *сетевым*, Кастельс стремится продемонстрировать ведущую роль компьютеризированных информационных линий связи, которые пронизывают общественную жизнь современного мира в различных направлениях – горизонтально и вертикально, внутри отдельных стран или регионов и транснационально, образуя разветвленную сеть коммуникаций, функции которых часто сравниваются с функциями нервной системы, управляющей организмами. Описывая современность, Кастельс использует термин «информациональный капитализм», который является особо безжалостной формой капитализма, поскольку сочетает в себе невероятную гибкость с глобальным присутствием. Информационный капитализм, по мнению Кастельса, характеризуется разделением труда на четыре основных категории, высшей из которых является производство высокой стоимости, основанное на информационном труде. При этом Кастельс, как и Тоффлер, подчеркивает определяющее значение знания для новой

экономики, которая опирается на «капиталистическую форму производства», но имеет «информационную форму развития».

Трансформационные процессы в экономике вызывают серьезные изменения на рынке труда. Происходит расчленение труда в глобальных масштабах — капитал и труд оказываются не связаны друг с другом, так как жизнь глобального капитала все меньше и меньше зависит от конкретного труда и все больше и больше от накопленного объема труда как такового, которым управляет «небольшой мозговой центр, обитающий в виртуальных дворцах глобальных сетей». Следует отметить, что трансформационные процессы на рынке труда, которые зафиксировал Кастельс, могут подорвать одно из важнейших достижений позднего индустриального общества — средний класс, как основу государства всеобщего благоденствия. При этом Кастельс, не говорит о закате капитализма, а даже наоборот, утверждает, что общество сетевых структур является буржуазным обществом. Однако эта разновидность капитализма существенно отличается от своих предшественников двумя основными признаками: глобальный характер и базирование на сети финансовых потоков, которые не знают границ и национальностей.

Основным противоречием (и соответственно движущей силой развития) формирующегося нового общества, основанного на сетевых структурах, является противоречие между глобализацией мира и идентичностью (самобытностью) конкретного сообщества. Кастельс, опираясь на концепцию французского социолога Алена Турена, вводит понятия «идентичность сопротивления» и «идентичность, устремленная в будущее». В обществе сетевых структур наряду с государством, глобальными сетями и индивидуумами существуют сообщества, которые объединяются вокруг идентичности сопротивления. Это сопротивление направлено против основной тенденции развития современного общества — глобализации. В своих работах Кастельс также концентрирует внимание на трансформации общественных отношений в различных сферах под влиянием развития Интернета. Специфика трансформаций зависит от исторических, культурных и институциональных факторов, и эти процессы приносят как благоприятные возможности, так и негативные последствия. Он отмечает, что Интернет, как глобальная сеть сетей, становится

телекоммуникационной основой сетевого общества и формулирует некоторые проблемы, препятствующие, по его мнению, развитию такого общества. В частности, существует опасность, что инфраструктура Интернета может оказаться в чьей-то собственности, а доступ к нему – объектом контроля. Кроме того, неполный охват общества сетью в силу различных технических, экономических или институциональных причин, приводит к изоляции от него отдельных социальных групп.

Также выделяются проблемы с развитием способностей к обработке информации и генерации соответствующих знаний - т.е. приобретением интеллектуальной способности к обучению тому, чтобы учиться на протяжении всей жизни, нахождению и переработке информации, ее использованию для производства знаний. Появление сетевого предприятия и индивидуализация схем занятости приводит к изменению механизмов социальной защиты, на которых основывались производственные отношения индустриального мира. Новая экономика запаздывает с внедрением новых гибких процедур институционального регулирования. Сдвиг в сторону компьютеризированных глобальных сетей в качестве организационной основы капитала в значительной степени подорвал регулятивные способности, как национальных правительств, так и международных институтов, а следовательно нужны новые механизмы регулирования. Кастельс, как и Тоффлер, высказывает опасения относительно возможности выхода из-под контроля человека созданных им технологических устройств, а поскольку жизнь людей все больше зависит от техники, то может возникнуть опасность глобальных катастрофических последствий для всего общества.<sup>23</sup>

## **5. «Общество знания»**

Развитием идей информационного общества можно считать поддержанную ЮНЕСКО концепцию «общества знания», в которой делается акцент на гуманистические принципы. При этом можно обобщить ранее изложенные тезисы и сформулировать основные его характеристики. Определяющим фактором общественной жизни в целом является научное знание, которое вытесняет труд в его роли фактора стоимости товаров и услуг. Экономические и социальные функции капитала переходят к информации, и как следствие, ядром социальной



организации, главным социальным институтом становится университет как центр производства, переработки и накопления знания. Уровень знаний, а не собственность, становится определяющим фактором социальной дифференциации, что требует развития новых социальных институтов. Инфраструктурой информационного общества является новая «интеллектуальная», а не «механическая» техника. Социальная организация и информационные технологии образуют единство, и социальные процессы становятся программируемыми.

Особо подчеркивается то, что в «обществе знания» приоритетами должны являться качество образования, свобода выражения мнений, универсальный доступ к информации для всех, уважение культурного и языкового разнообразия.

## **6. Современные тенденции информатизации**

Важнейшей тенденцией является развитие глобальных телекоммуникационных сетей и конвергенция на их основе самых разных телекоммуникационных услуг, в том числе и традиционных – телефонной связи, телевидения и т.д. Если в 1970 – 1980 годах компьютерные сети существовали в основном рамках отдельных корпораций, ведомств и государственных структур, то с начала 1990-х годов, наблюдается развитие сетей на новом глобальном уровне. Важнейшим катализатором этого процесса стало мировое признание компьютерной сети Интернет. Именно она смогла объединить миллионы людей и сотни стран, сократить географические расстояния и ликвидировать преграды для общения в различных областях науки, культуры и образования. Преимущества Интернета привели к постепенному переходу от развития собственных корпоративных или ведомственных сетей к построению открытых стандартизованных систем и их интеграции в Интернет.

Можно с полной уверенностью говорить о становлении всеохватывающей электронной среды для экономической деятельности, которая получила название «глобальная сетевая экономика». Компания или индивид, находящиеся в любой точке экономической системы, могут с меньшими затратами контактировать с любой другой компанией или индивидом по поводу совместной работы, для осуществления торговли или обмена идеями. Разворачивающийся прогресс в формировании и расширении масштабов сетевой экономики обусловлен, во-первых,

непрекращающимся развитием и быстрым распространением информационно–коммуникационных технологий, а также постоянным снижением цен на их приобретение и использование, что повышает их доступность. Во–вторых, наблюдается значительное перемещение различных видов социально–экономической деятельности в электронную среду, которая уже сегодня представляет тысячи видов бизнеса. Унификация правил электронной торговли в мировом масштабе пока представляется отдаленной перспективой, но в этом направлении ведется сотрудничество по линии ряда международных организаций. Существенные трансформации происходят в массовом сознании. Наибольшее воздействие на этот процесс оказывают электронные СМИ и, прежде всего, Интернет. Выбор информационных продуктов и услуг сегодня богат как никогда, и за счет интерактивности каждый может формировать собственное информационное «окружение» по своему вкусу и запросам. Происходит конвергенция информационных и телекоммуникационных технологий на базе Интернета. В Интернете СМИ обретают совершенно новые формы (например, блоги), позволяющие обычным людям (очевидцам) доносить неискаженные сведения о событиях напрямую другим людям. Происходит значительная активизация использования информационно–коммуникационных технологий в государственных органах, которая преследует две основные задачи. Во–первых, сделать государство более демократичным, информационно открытым, «прозрачным» для населения. Во–вторых, за счет использования новых технологий повысить эффективность деятельности самих государственных органов. Информационное общество предъявляет повышенный спрос на множество информационно–насыщенных продуктов и услуг, передачу которых стало возможным осуществлять через электронные сети. Это создает основу развития дистанционных трудовых отношений, иначе называемых удаленной работой. Согласно некоторым оценкам, численность удаленно работающих сотрудников в США составляет порядка 20–25 процентов от общего числа. Удаленная работа имеет массу преимуществ, прежде всего, социально–экономических – отсутствие транспортных издержек, возможность получить работу в любом районе мира, расширение возможностей трудоустройства людей с ограниченными физическими возможностями. Все более популярным становится дистанционное обучение.

Новые технологии общения посредством Интернета играют большую роль в современном мире. Различные сервисы и программное обеспечение предлагают возможности текстового и голосового общения, видеоконференций и т.д. Электронная почта повсеместно используется для личной и деловой переписки. В последние 5 лет наблюдается бурный рост социальных сетей, предоставляющих возможности поиска людей, общения, обмена информацией, создания различных виртуальных сообществ и т.д. Информатизация и компьютеризация требуют от людей новых навыков, новых знаний и нового мышления, призванных обеспечить адаптацию к условиям и реалиям компьютеризованного общества и обеспечить ему достойное место в этом обществе. Поэтому нельзя не согласиться с У. Мартином в том, что информатизация оказывает влияние на образ и качество жизни всех членов общества, как на индивидуальном, так и на организационном уровне, на рабочем месте и в быту.

## **7. Заключение**

Новые технологии, связанные с производством информации как нематериальных благ, формируют принципиально новое, информационное общество. Однако Кастельс предлагает название «информациональное», логично мотивируя это предложение аналогией с понятием «индустриальное общество», в терминологическом названии которого суффиксально подчеркивается мысль о его индустриальной, а не какой-либо иной основе. Элементы индустрии могут быть и имеются в обществах разного типа, рассуждает он, но считать индустриальным следует только то общество, фундаментом которого является всестороннее развитие индустрии, влияющее и на культуру и на характер общественного бытия и сознания в целом. Характерным для выстраивания информационного/информационального общества можно считать появление компьютерных сетей, бурное развитие которых пришлось на 70-е – 90-е годы XX века. Стоит отметить, что новое общество при переходе от индустриального легко приняло на вооружение появление этого механизма. Теперь стало ясно, что общество, где основной ценностью перестали быть товары, созданные из любого сырья, уступив место информации и знаниям, вполне можно называть сетевым.

## Человек: самосознание, мышление, язык

Это все сложные и много-смысловые вопросы, и по каждому из них накопилось столько путаницы и неразберихи, что порой становится совершенно непонятно, о чем вообще идет речь. Я, конечно, не надеюсь разгрести всю гору накопившихся недоразумений и обоюдных непониманий, но чувствую необходимость (даже обязанность) определить самому в этой может быть наиважнейшей теме. Прежде всего, на мой взгляд, нужно определить ту грань, перейдя которую человек выделяется в нечто особенное и непохожее на всю остальную природу. Правда, широко бытует мнение (особенно в наше время), что этой грани вообще нет и разница между человеком и, скажем, лягушкой, незначительна и не принципиальна. Это серьезное заблуждение и непонимание сути проблемы. Конечно, можно было бы начать с разговора о морали, культуре, искусстве и пр., но все это создано человеком, уже существующим *как человек*. Тут нужно копнуть гораздо глубже. И окажется, что можно выделить два существенных момента, которые принципиально отделяют человека от остальной природы, хотя физически (физиологически) он, конечно, остается ее частью. Это связанные между собой самосознание и мышление. Причем это человек обретает не даром и не сразу, но об этом ниже.

### Самосознание

Начнем с самосознания. Вопреки разным романтическим фантазиям нужно определенно сказать, что *только человек обладает самосознанием, т.е. сознает себя как отдельного, индивидуального и конечного*. Не случайно об этом важном моменте идет речь в самой первой книге Ветхого Завета, если, конечно, читать внимательно, а не повторять расхожие глупости о «греховном яблоке» или Еве, «изготовленной из Адамова ребра». Возьмем весь контекст, - Адам, сотворенный «по образу и подобию», пока еще является частью созданного Богом мира. А дальше идет текст, который вполне можно назвать психоаналитическим (в хорошем смысле), который обычно игнорируется. Адаму предлагается назвать всякую «живую душу» по имени.

Назвать по имени живые объекты природы – это значит отделить себя от них, стать над ними «господином» (древним, кстати, это было понятно сразу). То-есть, здесь описан процесс (или факт) отрыва (отделения) человека от природы – первый этап самосознания. Отделившись от природы, «вылупившись» из бессознательного в сознательное, Адам (человек) ощутил свое онтологическое одиночество, - «не нашлось помощника, подобного ему» (в другом переводе – «соответственного»). В том-то и дело, самосознание человека окончательно может сформироваться- только после встречи с «другим» таким же, как он, т.е. самим собой, но отделенным от себя.

И вот тут, именно тут, возникает акт сотворения Евы из ребра Адама. То, что здесь идет речь о пробуждении человеческого самосознания не вызывает никакого сомнения, поскольку сам акт сотворения человека, причем мужчины и женщины одновременно, описан еще в первой главе Бытия. Интересно, что это всегда в упор не замечается, а на тему «создания» Евы из ребра Адама написаны горы книг и глупостей всякого рода. Здесь речь идет о человеческом самосознании, а не о «хирургической операции». Адам и Ева – это как бы двое в одном, поэтому и из ребра. Здесь есть еще один очень важный момент. Говорится в религиозных церковных текстах, что с Адамом в мир вошла смерть. Как это понимать? Действительно, с человеком (библейским Адамом), - в мир входит смерть, которой в природе как бы нет, все природное в буквальном смысле «вечно живое».

В природе нет личного индивидуального самосознания, поэтому она действительно бессмертна. В мире природы нет ни греха, ни смерти, - природа безгреховна, бессмертна и бесконечна. *Отделив себя от природы, обретя самосознание, Адам (человек) стал отдельным и как отдельный он стал конечным, т.е. у него теперь есть начало, - рождение, и конец, - смерть.* Обратной дороги в бессмертное природное бытие у человека с тех пор нет. Как бы человек ни мечтал о возврате в «потерянный рай», этот возврат уже невозможен в принципе, поскольку само понимание «потерянного рая» делают его невозвратимым.

## Мышление

Второй, не менее важной, переломной гранью является способность человека к мышлению. А мышление, если взять самую суть, - является способностью человека к *сосредоточению, самоуглублению, уходу от внешнего мира в мир внутренний*. Как считает один из самых проницательных мыслителей 20-го века Ортега-и-Гассет (и я с ним вполне солидарен): «Эта сосредоточенность на внутреннем, т.е. самоуглубление, в высшей степени противоречит биологической природе». И еще добавляет: «...над животным властвуют предметы и события внешнего окружающего мира, они управляют им как марионеткой. Животное не способно распоряжаться своим существованием, поглощенное происходящим вокруг, оно живет не собой, а чем-то другим, чем оно». Это как раз то, что мы называем рефлекторным поведением, т.е. поведением неосмысленным, автоматическим, полностью определяемым поступлением внешних сигналов.

Ортега приводит интересный пример, который касается людей первобытного африканского племени (пигмеев): «Способность концентрировать внимание полностью отсутствует у них. Поглощенные беспрестанной чередой внешних впечатлений, они не могут сосредоточиться, что является непременным условием любого обучения». Так вот эту способность к сосредоточению, самоуглублению, уходу во внутренний мир, - «мир идей», - и следует называть мышлением. Именно мышление и является той гранью, которая отделяет человека от остальной природы. И пока человек сохраняет эту способность к мышлению, до тех пор и можно считать его вполне человеком.

Эта, казалось бы, ясная вещь очень плохо понимается, если не сказать, что не понимается вовсе. Ставится знак равенства между сознанием (одушевленностью) и мышлением, а это совсем не одно и то же. И все время приходится сталкиваться с твердым убеждением, что мышлением обладает все живое, и мыслят не только домашние животные (эти так только что не разговаривают), а лягушки, муравьи и даже дождевые черви. Тезис о том, что мышление есть именно то, что вырывает человека из природного мира, не просто не принимается, а отбрасывается как абсурдный.

## «Естественный человек»

В этом же ключе распространены байки о «свободном и мудром» человеке, выросшем среди животных (Маугли, Тарзан и пр.). Эти истории очень хорошо иллюстрируют полнейшее непонимание того, что есть человек и его мышление. Было найдено несколько людей, выросших в лесу среди животных, из которых самые известные индийские девочки Амала и Камала, и все они наглядно показали одно и то же – *это не люди*, и людей из них сделать оказалось невозможным, в лучшем случае их удается научить самым простым навыкам, - типа есть ложкой или не ходить на четвереньках. О мышлении, самосознании и языке не может быть и речи. Но легенда это до сих пор жива, поскольку она опирается не на реальные факты, а на твердое убеждение, что *человеком становятся сразу в момент рождения*.

И здесь, вопреки этому распространенному заблуждению, нужно твердо и однозначно заявить: *человек не рождается «человеком», а становится им* (или не становится). Родившийся ребенок еще только «потенциальный человек». Если он с рождением попадает не в человеческую среду, а в какую-нибудь стаю, то он уже человеком не становится никогда. Так что все эти рассказы о «благородном лесном дикаре» являются романтическим вымыслом, не имеющим ничего общего с реальностью и только сбивающим людей с толку. Родившийся ребенок через общение с людьми, - вначале с родителями, потом с более широким кругом, - обретает язык, сознание и, самое важное, - самосознание. Т.е. постепенно становится сознательной, говорящей, мыслящей личностью – *человеком*.

И вот здесь возникает очень важный вопрос, - а остается ли человек человеком всю жизнь или может перестать им быть? И здесь я хочу опять процитировать Ортега-и-Гассета, не только потому, что мне близки его мысли, а еще и потому, что он очень точно может выразить суть проблемы: «В отличие от прочих обитателей природы, человек никогда не является наверняка и навсегда человеком. В то время, как тигр не может перестать быть тигром, не может лишиться своей «тигриности», человек живет, постоянно рискуя утратить «человечность». Т.е. приобретя способность к мышлению, став «разумным существом», человек может эту способность утратить, - «расчелове-

читься». Ведь, становясь самостоятельным, выходя во внешний мир, человек может постепенно оказаться поглощенным этим внешним миром, и тогда все его внимание, все его заботы заняты внешними вещами, ведь все вокруг него принадлежит «миру сему». *Кроме мира наших мыслей, наших идей и прозрений.* И если человек полностью занимает свое сознание вещами «мира сего», то тем самым он во многом утрачивает свою «человечность» в точном смысле этого слова, т.е. не выполняет того «главного дела», для которого он как бы предназначен. Очень точно по этому поводу замечает Паскаль: «Все достоинство человека заключено в мысли, а не пространстве и времени, которых мы не можем заполнить. Постараемся же хорошо мыслить – вот основание любой морали».

## Язык

На этом пути «становления человека» важнейшим, конечно, является возникновение языка, слова. Совсем не случайно одно из Евангелий (от Иоанна) начинается таким утверждением: «В начале было Слово». Можно даже так сказать, что человек – это язык (слово, речь). И даже следует подчеркнуть, что *только говорящий человек есть человек мыслящий. Нет мышления без языка.* Эта, казалось бы, очевидная вещь на деле оказывается совсем не очевидной, и не только не принимается и отвергается, а даже не понимается в принципе. Приводятся разные доводы – о мыслящих животных (иногда даже растениях), о том что иногда мысль нельзя выразить словами, о подсознании, об интуиции и, конечно, постоянно упоминают вырванную из контекста фразу Тютчева: «Мысль изреченная есть ложь». Мне кажется, что вся эта путаница происходит, в первую очередь, потому, что в одну кучу с мышлением свалены и эмоции, и чувственные мечтания (кстати, Тютчев именно об этом), и сны, в том числе и сны наяву, и эротические возбуждения и такие чисто физиологические ощущения, как тепло, холодно, ужасно, восторг, страх, эйфория, паника и пр. Все это есть и это роднит нас с нашими меньшими братьями, но все это не мышление. Эти переживания действительно не выражаются словами, - они здесь просто не нужны. Кстати сказать, сегодняшнее неприятие слова, даже можно сказать, борьба с ним, ведется как раз под знаменем возврата к этим обще-животным переживаниям. Максимально человеческим предлагается считать «следование природным инстинктам», а



все остальное, в том числе и язык , - это все «насилие репрессивной культуры над свободным человеком». Но в действительности все обстоит в точности наоборот, если человек, обретя язык и с ним мысль, вырвался из «природного плена», то утрату языка можно назвать бегством от человеческого, т.е. *расчеловечиванием*.

### **Слово, смысл, понимание**

Если продолжить разговор о мышлении и человеческом разуме, то главным здесь является то, что *человек мыслит словом*. Как сказано: «В начале было Слово и Слово было у Бога и Слово было Бог». Все это так, но здесь один очень важный нюанс: как человек слышит и понимает *слово*. Когда Тютчев говорит: «мысль изреченная есть ложь», то он прав в том смысле, что когда мысль выражается словами (а иначе нельзя), становится фразой, текстом, то она может быть понята формально, «буквально», т.е. будет потеряна ее суть, и мысль, выраженная словом, как бы искажается, - говорится одно, а понимается другое. Но это внешняя сторона проблемы, поскольку человек в принципе может увидеть за внешним словесным выражением суть и смысл заложенной там мысли и понять ее. Собственно говоря, вот эту способность человека за внешней оболочкой (в нашем примере слова) увидеть и понять смысл и суть содержания, и стоит называть интеллектом, пониманием, проникновением, а это как раз главное в человеческом мышлении. К этому разговору я нашел хорошую мысль Климента Александрийского: «Поскольку истина обнаруживается в двух видах, а именно в словах и сущностях, то множество людей, а такими именно и состоят эллинские философы, стремясь к грациозности и поверхностной красоте речи, останавливаются исключительно на словах, тогда как мы, варвары, имеем дело с сущностью вещей. Вот почему Господь не напрасно при сошествии на землю принял на себя тело презренное и невзрачное. Он опасался, как бы слушатели не стали увлекаться блеском Его красоты и не прошли вниманием Его учения и чтобы, обращая внимание лишь на внешность Его ми удивляясь лишь телесной красоте Его, не отклонились от стремления к истине, постигаемой лишь разумением. Итак, что нам до акциденций языка? Нам следует иметь дело лишь со значением слов, а не со словами».

К пониманию сути и смысла призывает и Иисус в своих притчах: «имеющий уши да слышит». Из простого текста *выступает смысл*, который сам по себе не содержится ни в одном из слов притчи, нужно напряжение мысли, чтобы там его обнаружить. Это как хороший анекдот, когда из соприкосновения несоприкасаемых областей вдруг выскается искра смысла и ты смеешься, пораженный этим неожиданным поворотом и открытием. Или не смеешься. Ведь смеются далеко не все, как и далеко не все вникают в смысл притч. «имеющий уши да слышит», - сказано не зря. Собственно говоря, для бытового употребления это совсем не обязательно, да и не происходит само собой, обычно люди понимают слова, фразы, тексты буквально – «как сказано» (или написано). Известный психолог А. Адлер называет это «буквализмом понимания», который не позволяет человеку проникнуть в глубину и суть вещей (и слов), поскольку для него существует только внешняя, «зримая» сторона вещей и слов. Это обычное состояние большинства людей и они спокойно с этим существуют и совершенно не нуждаются в проникновении в сущность вещей и вполне обходятся этим «буквализмом понимания», и по-своему они правы. Этого вполне достаточно для нормальной человеческой жизни. Более того, потребность или желание понять что-то большее, чем «нам дано в ощущениях», даже мешает жить, усложняя все и для самого человека и его окружения. Можно даже фигурально сказать, что в человеке все время идет борьба «человеческого» с «природным». Поэтому, подводя некоторый (промежуточный) итог, я сказал бы примерно так: эту потребность увидеть и понять суть вещей, скрытых за внешней оболочкой слов и предметов и нужно называть разумом, интеллектом, мышлением, пониманием, - неважно, не будем обращать внимания на «акциденции языка», как советовал Климент. Правда, к этому следует добавить, что для того, чтобы эта потребность поиска сути (сущности) реализовалась, нужна предварительная *внутренняя уверенность, что эта сущность (суть, смысл) ЕСТЬ, как в словах, так и в мире в целом.*

## **Трансформации языка**

Все, что касается формирования человека, его самосознания, мышления, языка с появлением культуры, особенно письменности, и цивилизации в целом, конечно серьезно меняется. Язык неизбежно теряет свою сакральность и становится как бы всеупотребительным, - бы-

товым, хозяйственным, служебным и пр. В древности, так сказать «на заре языка», это было, конечно, не так, произносимые слова, кроме самих звуковых форм значили еще что-то важное, их не произносили просто так, всуе. Неосторожно или не во время сказанное слово могло грозить неприятностями и самому говорящему и всему племени (социуму), просто так слова произносить нельзя. Некоторые нецивилизованные народы до сих пор, кстати, сохраняют в памяти эту сакральность языка и обычно весьма немногословны. К этому смыслу близки такие, к примеру, поговорки, как : «Слово не воробей, вылетит не поймаешь» или «Слов на ветер не бросают» и пр. Со временем язык как бы расслаивается на высокую и низкую сферы. Этот процесс, конечно, неизбежен, но в целом язык теряет свою смысловую наполненность, - профанируется.

Конечно, человек уже давно не находится в положении «ветхого Адама» и не нуждается в Еве для обретения самосознания, мышления и языка. Сейчас все происходит иначе. С рождением, буквально сразу, человек (ребенок) попадает в сферу культуры, - словесной, бытовой, поведенческо-ритуальной и пр. Это создает полную иллюзию, что возникновение «человеческого» в человеке происходит «естественно», как бы само собой. Это то же самое, как сегодняшний человек начинает представлять цивилизованный мир как «совершенно естественный», а все «блага цивилизации» произрастающими сами собой. Не осознавая мира в котором он живет, человек становится возможным разрушителем этого мира. Это же касается и языка. Язык начинает казаться существующим сам по себе, вне зависимости от говорящего и мыслящего, и мы им просто пользуемся как ложкой или зубной щеткой. Совершенно забылось (утерялось) понимание того, что язык тесно связан с мышлением. Последствия не заставили себя долго ждать, - хаотичность, замусоренность языка быстро стали сказываться и на мышлении, что мы и наблюдаем сейчас вокруг, причем процесс идет по нарастающей. Когда-то было сказано : «Кто ясно мыслит, - ясно излагает». И это очень верно по сути, хотя в наше время над этим не смеется только ленивый, - «Э то все глупости. Человек может отлично мыслить, но сказать не может». И прочее в том же духе. И здесь хотелось бы сказать твердо и недвусмысленно – Если человек не может словом выразить свою мысль, то этой «мысли» и нет вовсе.

Когда утрачивается главное назначение слова – несение и сообщение смысла (скрытого и неявного), тогда можно играть самими звуками и буквами, занимаясь поиском смысла в самой этой игре, а то и без всякого поиска, - просто так для забавы. Но эта забава совсем не так безобидна, как кажется сегодняшним «весельчакам», в каком-то смысле не повзрослевшим детям. Между словом и мыслью существует очень тесная связь, как прямая так и обратная. То-есть известную фразу «Кто ясно мыслит,- ясно излагает», можно и перевернуть: «Кто ясно излагает, тот ясно и мыслит». А из этого положения следует вывод: искажение языка (вольное или невольное), «игра в звуки и буквы», смысловое выворачивание слов и пр. прямо и непосредственно сказывается на характере и качестве мышления – оно становится подобным языку говорящего. Причем я здесь не открываю Америку, в древности, особенно на Востоке, это было хорошо известно. В частности, буддийские учителя строго предостерегали от употребления «плохих» слов и выражений (бранных, грубых, грязных и пр.), утверждая, что все это материализуется в самом говорящем. Или, если выразиться афористично – «Распадается язык, - распадается сознание».

Это все так, но справедливости ради следует указать на некую опасность, имманентно содержащуюся в самом языке, о чем нужно всегда помнить. Язык, слово можно уподобить двери, выводящей нас в «иной мир», мир мысли, но нельзя забывать, что дверь может как открываться, так и закрываться. Как в различных храмовых службах и ритуалах внешняя атрибутика может закрыть внутренний подразумеваемый смысл, так и слова склонны к формированию речевых шаблонов. (Вернее сказать, конечно, люди, а не сами слова). Люди зачастую говорят, не понимая в сущности, что значат произносимые ими слова, за исключением бытовых разговоров, хотя и тут не все однозначно. Людям кажется, что они понимают друг друга, а на самом деле узнают «свое» и «чужое» («своих и чужих») не по смыслу сказанного, а по накатанным словесным шаблонам. И это происходит со всеми нами, как только мы перестаем задаваться внутренним вопросом: «А что это значит?» Механическое «обессмысленное» употребление слов уподобляет человека роботу, а робот, с позиции *homo sapiens* должен пониматься как «безумный», т.е. *без-ума*. Очень часто слова, воспринимаемые буквально (привычно, шаблонно) берут нас в плен, превращают в роботов, и освобождает из этого плена только отношение к слову как к метафоре, оболочке скрытого смысла. К слову нужно относиться не

механически или догматически, а, если так можно выразиться, - *поэтически*, иначе нас ожидает та или иная степень без-умия. Тут, конечно, хорошим подспорьем для понимания служит притча, афоризм, остроумный анекдот, которые открывают в привычных словесных шаблонах скрытые смысловые стороны. (Хотя нужно заметить, что и анекдот бывает «с бородой», т.е. сам превращается в шаблон). Тут поневоле вспомнишь слова Паскаля о том, что «истина так нежна и тонка, что сделав только шаг в сторону, впадаешь в заблуждение».

### **Возникновение письменности**

Возникновение письменности это еще одна ступень подъема к «человеческому» в человеке. Если в отношении слова сторонники «мыслящей природы» еще могут приводить доводы в пользу «говорящих животных», то в создании письменности их вряд ли можно заподозрить. Да и для самого человека письменный текст на первых этапах своего возникновения (формирования) существовал как бы отдельно, т.е. считался не творением рук самого человека, а данным ему свыше, а самим буквам приписывалось магическое сакральное значение. Тексты часто высекались в камне, что как бы подразумевало их «вечное» существование. Даже когда они писались на пергаменте, папирусе, медных листах (позднее), их хранили и оберегали очень тщательно.

Причем, магическое, сакральное значение придавалось тексту целиком, т.е. не только слову, а слову вместе с носителем. К примеру, для написания еврейских священных свитков использовались исключительно шкуры кошерных животных. Это сейчас очень трудно понять, но без понимания этого невозможно понять и отношение древних к букве, тексту, письменному слову. Вот очень яркий пример из Апокалипсиса: «И голос, который я слышал с неба,... сказал: пойдя, возьми раскрытую книгу из руки Ангела... И я пошел к Ангелу и сказал ему: дай мне книгу. Он сказал мне: возьми и съешь ее; она будет горька в чреве твоём, но в устах будет сладка, как мед. И взял я книгу из руки Ангела и съел ее; и она в устах моих была сладка как мед, когда же съел ее, то горько стало во чреве моем». И это не единичный пример буквального «съедания» текста. То есть, если к устному слову, как бы оно ни было значимо, еще можно отнестись поверхностно, - не услышать, не понять, исказить, то письменное слово материально, одно-

значно и вечно. Кстати, в исламе считается, что текст Корана непосредственно зафиксировал слова Самого Всевышнего (Аллаха).

Книги хранились, оберегались со всей возможной тщательностью, а при переписке было необходимо скопировать текст буквально, - не только слова, но и их графическое написание. Конечно, письменное слово использовалось и на «низком» бытовом, хозяйственном уровне, но эти тексты, писались, если можно так выразиться, на «другом» языке и на другом материале. К примеру, иврит в древности не был разговорным языком, на нем молились, писали и читали книги, но не использовали его в качестве повседневной разговорной речи. Это же относится и к египетским иероглифам, значение которых как раз и означает «священное письмо». И такое отношение к письменному «священному, сакральному» слову сохранялось очень долго, - до античности и даже позже. (Это в основном касается Европы. Об Азии, Востоке отдельный разговор, хотя основные тенденции были общие).

От древности до наших дней письменность (и человек вместе с ней) проделала огромный путь и изменилась самым коренным образом. Нет смысла здесь заниматься подробным анализом этих перемен, которые заняли несколько тысячелетий, можно только выделить несколько существенных моментов. В основном они касаются фонетики, графики и используемого материала. Если говорить обобщенно, то каждый шаг в этом изменении-развитии упрощал написание, чтение, произнесение и, тем самым расширял аудиторию пользователей, с одной стороны, а с другой, снимал сакральность с письменного текста. Можно отметить последовательность (условно) этих шагов: переход от знакового письма к слоговому, затем к буквенному – использование письма в деловых и бытовых целях – удешевление письменного материала (перья, бумага, чернила), - и наконец, переход к книгопечатанию. В конце концов, письменный текст полностью утратил какую-либо сакральность и превратился в печатную макулатуру совершенно ничтожной ценности. Хотя, стоит заметить, что в человеческой памяти сохранились странным образом какие-то воспоминания о значимости древних книг, некоей «тайной мудрости» скрытых в древних книгах, и если их отыскать, то можно узнать что-то очень важное для человека.

Можно, конечно, предаваться печали по этому поводу и сетовать об «утраченных ценностях», но это совершенно пустое занятие. «Профанация великого», - это самое обычное дело. Это касается не только слова (письменного и устного), а и всех великих учений и религиозных течений, включая мировые религии. Казалось бы, благое дело - широкое распространение великих идей и учений. Как говорилось, «идеи овладевают массами». Но тут начинает работать некий «мировой закон», что вроде «идейной энтропии», если можно так выразиться. Идеи, конечно, овладевают массами, вернее сказать, - массы присваивают, «приватизируют» идеи, которые при этом процессе неизбежно профанируются и искажаются до неузнаваемости. Как можно обнаружить глубокие прозрения древних Упанишад в сегодняшнем почти идолопоклонстве индуизма, или постигнуть откровения великого Лао Цзы в колдовстве и шаманстве даосизма. О христианстве и говорить не буду, это слишком близко и заслуживает отдельного разговора. Это же касается и значимых философских идей и учений, которые если иногда и упоминаются, то, в лучшем случае, в виде нескольких избитых клише. Так что удивляться или огорчаться поводу профанации и смыслового «упадка» письменного текста не стоит, а стоит попробовать понять с чем мы, собственно, имеем дело.

Сегодня мы находимся в ситуации, когда письменный язык не просто профанируется, т.е. понижается его смысловой уровень, а находится на грани почти полного исчезновения. В виртуальном пространстве люди пишут тексты, практически не считаясь с правилами грамматики, синтаксиса, пунктуации и пр. (или почти не считаясь, но процесс в развитии). Можно обнаружить такие выражения или словесные гибриды-симулякры, что порой просто не понимаешь о чем идет речь. То есть получается, что на огромном поле письменного языка каждый может заниматься собственным «языкотворением», которое понятно ему и нескольким близким людям, да и то не всегда.

Когда-то были очень популярны встречи-дискуссии на темы: «может ли машина мыслить», «заменит ли машина писателя, композитора» и т.п. В целом делается очень правильный вывод – «человеческое мышление основывается на совершенно иных принципах, нежели те, на которых работает любой компьютер». И еще: «у человека есть связь с мировым целым не по принципу логического знания, а по принципу

аналогии и метафоры». И еще многое в этом духе. Все это совершенно верно, и стоит особо подчеркнуть, что эта «связь человека с мировым целым» невозможна без языка и письменности в традиционном (т. е. правильном) значении этих понятий. Когда все это обсуждалось, было понятно, что в самом главном, принципиально человеческом машина никак не может заменить человека. И это было верно. Тогда.

А то, что я вижу сейчас, наводит на размышления о том, что дальнейшее развитие процесса трансформации письменности и языка в целом по линии смысловых утрат, «обесмысливания» начинает сблизжать человека с машиной, т.е. не машина «дорастает» до человека, а человек снижается, «машинизируется», хотя ему самому может так и не казаться. Ведь пренебрежение и даже отвержение правил, законов письменного языка, (как и культуры в целом), - это и есть разрушение. Очень точно об этом говорит Ортега-и-Гассет: «Степень культуры измеряется степенью развития норм ... Когда все эти нормы, принципы исчезают, исчезает и сама культура и настает варварство в точном значении этого слова». Т.е. сегодняшнему человеку может даже показаться, что, пренебрегая нормами и правилами, он занимается творчеством языка, а на деле это и есть самое настоящее разрушение. (Кстати, это относится и к живописи, театру, музыке и пр.).

Я не собираюсь здесь кого-то или что-то обличать, а просто хочу проследить основные тенденции процесса. Разрушение, разложение языка - письменного и устного - это вещи не внешние по отношению к человеку, а самые, что ни на есть существенные. Человек это мышление, а мышление это язык, слово. Так что, разрушение языка и есть разрушение человека.



Доклад № 119 от 28.02.2016г.

Регина Кон

## Музыка - наука - философия

### Введение

«Музыка и исследовательская работа в области физики различны по происхождению, но связаны между собой единством цели — стремлением выразить неизвестное. Их реакции различны, но они дополняют друг друга. Наука раскрывает неизвестное в Природе, а музыка — в человеческой душе, причём именно то, что не может быть раскрыто в иной форме, кроме музыки». - *А. Эйнштейн*

"Раздумывая об искусстве и науке, об их взаимных связях и противоречиях, я пришел к выводу, что математика и музыка находятся на крайних полюсах человеческого духа, что этими двумя антиподами ограничивается и определяется вся творческая духовная деятельность человека и, что между ними размещается все, что человечество создало в области науки и искусства." - *Г. Нейгауз*

Исследованию музыки посвящали свои работы многие величайшие математики: Рене Декарт, Готфрид Лейбниц, Христиан Гольдбах, Жан д'Аламбер, Леонард Эйлер, Даниил Бернулли. Первый труд Рене Декарта - "Compendium Musicae" ("Трактат о музыке"); первая крупная работа Леонарда Эйлера - "Диссертация о звуке" начиналась словами: "Моей конечной целью в этом труде было то, что я стремился представить музыку как часть математики и вывести в надлежащем порядке из правильных оснований все, что может сделать приятным объединение и смешивание звуков". Лейбниц в письме Гольдбаху пишет: "Музыка есть скрытое арифметическое упражнение души, не умеющей считать". И Гольдбах ему отвечает: "Музыка это проявление скрытой математики".

### Античность

Философы Древней Греции (именно из древнегреческого к нам пришло слово «музыка»), были убеждены в музыкально-математическом

устройстве космоса. Пифагор первым заметил, что математические характеристики планет (длина орбит, скорость движения) соотносятся между собой так же, как тоны консонирующих музыкальных интервалов. На этом основании он сделал вывод о музыкальном звучании планет, о «Музыке сфер». Однако эта прекрасная музыка не слышна простым смертным. По легенде, идея математического объяснения музыкальных интервалов пришла мыслителю, когда тот проходил мимо кузницы, и удары молотов по наковальне показались ему благозвучными и гармоничными. Оказалось, что размеры молотков имеют простые соотношения - один превышал другой в полтора или в два раза. Затем Пифагор экспериментировал со струнами одинаковой длины, прикрепленными к горизонтальной балке, подвешивая на них грузы разного веса, влиявшие на высоту звучания. Далее Пифагор исследовал природу музыкальных интервалов работая с монохордом, инструментом с одной струной, натянутой на линейку с размеченными делениями, общим числом 12. Заставив звучать всю струну, а затем ее половину, он обнаружил гармоническое созвучие, причем получившийся интервал является октавой. Затем он заставил звучать всю струну и три четверти ее, получив, таким образом, кварту. Наконец, то же самое было проделано с целой струной и ее двумя третями, при этом была получена квинта. Оказалось, что отношения этих трех интервалов к основному тону выражаются при помощи первых четырех чисел. Эти числа (1, 2, 3, 4) входят в известную пифагорейскую «тетрактиду» ( $1+2+3+4=10$ ). Отсюда и знаменитый постулат пифагорейцев: «Число владеет миром». А владеющий знанием музыкальной науки (гармоники) считался более сведущим, чем музыкант-исполнитель. Именно это характерно для античной философии.

Платон в диалоге «Лакет» говорит: «Когда я слышу какого-либо мужа, рассуждающего о добродетели или какой ни на есть мудрости, и он при этом настоящий человек и достоин своих собственных слов, я радуюсь сверх меры, видя, как соответствуют и подобают друг другу человек и его речи. При этом мне такой человек представляется совершенным мастером музыки, создавшим прекраснейшую гармонию, но гармонию не лиры и не другого какого-то инструмента, годного для забавы, а истинную гармонию жизни». Большое значение Платон придавал воспитательной роли музыки. «Человек, воспитанный музыкой, хвалит прекрасное с радостью, принимает его в душу и,

питаюсь им, становится честным и добрым человеком, а постыдное дело порицает и ненавидит от самой юности».

Это перекликается со словами Шекспира:

Нет на земле живого существа  
Столь жесткого, крутого, адски злого,  
Чтоб не могла хотя б на час один  
В нем музыка свершить переворота.

Жалуюсь на современное ему смешение жанров и стремление угодить широкой публике, Платон одним из первых заговорил о роли гения, назначение которого быть посредником между богом и людьми, Описывая в диалоге «Тимей», как боги творили человека, «подражая Вселенной», Платон замечает: «Так и в музыке: все, что с помощью звука приносит пользу слуху, даровано ради гармонии».

Идеи Платона были развиты Аристотелем (384–322 до н.э.), который также делит музыку на две совершенно различные области: теоретическую музыку, не имеющую никакого отношения к практическому умению игры на музыкальных инструментах, и практический навык такой игры, который может обойтись совершенно без музыкальной теории. Аристотель говорил о философской сущности музыки, вследствие чего ее содержание бесконечно, и оно есть движение. И Платон, и Аристотель были против профессионализма в музыке, который превращает искусство в ремесло, и считали, что благородные люди не должны избирать музыку своей профессией.

Особое место в античной философии занимает учение о нравственном воздействии музыки. Трактат Аристотеля «Политика»: «Следует думать, что музыка стоит в известном отношении к моральной добродетели и <...> способна оказывать некоторое воздействие на этическую природу [человека], развивая в нем способность правильно радоваться <...> музыка заключает в себе нечто такое, что служит для [надлежащего] пользования досугом и для [развития] интеллекта»

Аристотель, развивший учение о катарсисе, считал, что музыка способна излечить и очистить душу от разного рода аффектов и восстановить в душе «строгость», «умеренность» и «пристойность»

чувств. Точно так же, как философия поднимает античного человека к радостному созерцанию вечной действительности, так и музыка освобождает его от власти многообразных, запутанных чувственных страстей, и вселяет в него стойкую и разумную нравственность.

Также в трудах Платона и Аристотеля можно обнаружить начатки зарождающейся социологии музыки. Они практически проводят социологическую типологизацию слушателей по критериям их восприимчивости к музыке и фиксируют очень сильное воздействие музыкального искусства на весь уклад различных сфер общественной жизни, включая сферу воспитания, образования и управления государством. В Книге 8 Аристотель поднимает проблему «воспитания молодёжи», замечая, что там, «где этого нет, сам государственный строй терпит ущерб», и что существует четыре основных обучающих предмета: Грамматика, Гимнастика, Музыка и Рисование.

Своеобразная контраверсия пифагорейской эстетики - сочинения Аристоксена, ученика Аристотеля, по прозвищу «Музыкант», автора трактатов «Об элементах гармонии», «Об элементах ритма», «О музыке», «О тонах», «О хорах» о другие. Он считается первым теоретиком музыки. Аристоксен строил свою музыкальную эстетику на закономерностях музыкального восприятия (аистезиса), называя музыку «практической наукой». По его мнению, познание гармонического строя, раскрытие закономерностей музыкального звукового материала возможно лишь с помощью акустического восприятия.

Представитель эпикуреизма Филодем (I в. до н.э.) в своем трактате «О музыке», который по словам А.Ф. Лосева, одного из наиболее авторитетных философов-антиковедов XX века, можно было бы назвать "Против музыки", впервые в истории всей античной эстетики заметил, что никто еще не доказал, что музыка облагораживает нравы и поэтому сомнительно, что она может содействовать воспитанию и нравственному очищению, лишь служит удовольствию, доставляет чувственное наслаждение, приносит отдых, облегчает труд. Следовательно, заключает Филодем, различие в воздействии музыки содержится не в ней самой, а основано "на мнениях", то есть на различиях психологических и интеллектуальных способностей. «Совершенно ясно, что музыка, несмотря на своё разнообразие, никогда не выражает нравственных качеств. Свойства характеров - величие и скромность,

мужественность и мягкость, - она обнаруживает не более, чем поварское искусство". Также Филодем утверждал, что тот, кто не обладает высокими нравственными качествами, не приобретёт их от музыкальных упражнений. Следовательно, музыка с точки зрения нравственности совершенно бесполезна. воспитывает философия, а не музыка. Таким образом, Филодем совершенно отвергает всякое метафизическое и этическое значение музыки, подвергая сомнению почти все античные концепции.

Но наиболее резко это выражено в философии скептиков, отрицавших познавательное и этическое значение музыки. Секст Эмпирик (200–250) в трактате «Против музыкантов» называет явной ошибкой мнения тех, кто говорит об этическом воздействии музыки. Музыка не способна ни очищать, ни поучать, ни возвышать, утверждает он. Она существует только как объект человеческого переживания. На основе утверждения о субъективности музыкального восприятия, временности и относительности музыкального воздействия философ-скептик делает вывод о том, что музыка вообще не располагает объективным бытием.

## **Средневековье**

Среди музыкальных деятелей средневековья - монах Хуквальд (ок. 840—930) из бенедиктинского аббатства, написавший трактат *De harmonica institutione* («Об установлении гармонии», то есть музыки), Отгер, граф Ланский (X век) автор труда *Musica enchiridiadis* («Учебник музыки»), где излагаются правила раннего многоголосия, Гвидо, бенедиктинец из Ареццо (Италия) (ок. 992—1050) изобретший нотоносец — систему линий, на которых записываются ноты.

Средневековыми теоретиками музыка понималась не как искусство, а, прежде всего, как наука. Музыка входила в состав семи "свободных искусств", делившихся на "trivium" (грамматика, риторика, логика) и "quadrivium" (арифметика, геометрия, астрономия, музыка). Характерно, что музыка относилась именно к сфере математических знаний.

В IV-V веках в странах Западной Европы появляется обширная литература на латинском языке, посвященная теоретическим вопросам

музыки. Трактат Торквата Северина Боэция (ок. 480 - 524), государственного деятеля, философа, теолога «Основы музыки» был самым читаемым средневековым трудом, посвященным музыке — свидетельства о нем можно найти более чем в 150 документах с IX по XV вв. Характерно, что упомянутый трактат открывается главой «О том, что музыка нам естественно присуща, и о ее способности возвышать или портить нравы».

Боэций пишет, что наука, в целом, занимает более почетное место, чем ремесло, потому что гораздо важнее знать, что каждый делает, чем делать то, что каждый знает. Он попытался рационализировать удовольствие, получаемое от музыки. По его мнению, существует три типа занимающихся музыкальным искусством: музыканты, играющие на инструментах, сочинители песен и, условно говоря, теоретики, которые судят о музыке. Музыковед находится в самом лучшем положении по отношению к двум другим типам практикующих музыку, потому что его восприятие обогащено более благородным видом получаемого удовольствия — при помощи интеллекта. Человеку же по природе недостаточно получать чувственное удовольствие, ему необходимо объяснить его разумом.

Классификация музыкальных дисциплин, установленная Боэцием, прошла через все средневековье. «Мировая музыка» выражает все ритмы мира: пропорции во вращениях небесных сфер, соотношения времен года, порядок стихий и элементов – всю организацию мира во времени. «Человеческая музыка» (ритмика человеческой жизни) отражает этот всепроникающий мировой поток в «микрокосм» человеческого тела. В отличие от античной «музыки сфер», это – нововведение средневековья, смысл которого был совершенно внятнм для современников Боэция: «А что такое человеческая музыка, знает каждый, кто углублялся в себя». И только «инструментальная музыка», призываемая сделать два первые ее рода слышными, оставалась музыкой в нашем смысле этого слова.

В трудах французского теоретика музыки конца XIII века Йоханнеса де Грохео уже достаточно детализировано дана классификация различных форм, видов и жанров музыки, исходя из их сугубо социальных функций и условий бытования в данном конкретном обществе. В своём трактате "О музыке" (лат. "De musica", около 1300) он,

систематизируя музыкальные жанры, бытовавшие во Франции того времени, использует следующие социологические спецификации: «популярная музыка» («cantus publicus»), «учёная музыка» («musica composita»), также называемая «regularis», «canonica», «mensurata»), «церковная музыка» («cantus ecclesiasticus»), «отечественная музыка» или «местная музыка» («musica civilis»), «просторечная музыка» («musica vulgaris») и т. д.

Арабские ученые IX–XI веков по разносторонности своей деятельности и по масштабам вкладов в науку и культуру сопоставимы с учеными эпохи европейского Возрождения. Но особое же место занимает, конечно же, Абу Али ибн Сина (980 – 1037), или Авиценна. Философ, врач, психолог, политический деятель (визирь), законовед, хиромант, писатель, поэт и, наконец, музыкант – вот приблизительный список направлений деятельности «таджикского Леонардо да Винчи».

Как подлинный ученый-энциклопедист он с большим успехом работал почти во всех областях знания. В источниках упоминается свыше 450 названий его сочинений, а число дошедших до нас трудов около 240. Среди его многочисленных работ по различным отраслям знаний есть и музыкально-теоретические, сыгравшие огромную роль в развитии музыкального искусства и науки не только в Средней Азии или на Востоке, но существенным образом повлиявшие на общий ход развития мировой музыкальной культуры. Ибн Сина впервые в истории рассматривает музыку с позиций не только математики, но и социологии, психологии, поэтики, этики и физиологии. Исследуя физические свойства звуков, он писал: «Если мы хотим объяснить явления музыки, мы можем это сделать только с помощью законов физики».

Учитывая необычайную силу эмоционального воздействия музыки на людей, Ибн Сина, как и другие мыслители Среднего Востока, уделял большое внимание вопросам музыкальной эстетики. В «Своде науки о музыке» он писал: «Отметим, что движение (мелодии) в сторону высоких звуков порождает чувство гнева, напряженности, а в сторону низких звуков – ощущение мягкости, покорности, оправдания. Мелодии, которые основаны на непрерывно нисходящих движениях с повторяющимися восхождениями, порождают в душе образ мудрости, пророчества».

Ибн Сина устанавливает зависимость эмоционального состояния человека от определенных свойств исполняемой музыки. По его мнению, звуки, соединенные в гармоническую композицию, могут возвысить душу человека, поднять ее от слабости к силе, и, наоборот, звуки, лишенные гармоничности, способны привести человека в состояние душевного упадка. Музыка понималась им как средство искоренения человеческих пороков и даже как своеобразное лекарство, избавляющее от некоторых болезней. Пение считалось хорошим средством укрепления здоровья.

Ибн Сина сопоставляет человеческий пульс с музыкальным метром и ритмом: Опытный врач, по мнению Ибн Сины, может уловить изменения частоты пульса на половину, одну треть и. т. д. «...Не потому ли расстроилось состояние здоровья человечества, что пульс его музыки вышел из размера, пренебрег мерой? Или наоборот, расстройство пульса было симптомом заболевания?». Идея Ибн Сины о связи пульса и музыкального метра была впоследствии подхвачена многими врачами и художниками. Об этом вновь заговорил Леонардо да Винчи. Значительно позже известный французский врач Рене Лаэннек, обессмертивший свое имя введением в медицинскую практику метода аускультации, метода исследования внутренних органов, основанного на выслушивании звуковых явлений, связанных с их деятельностью усмотрел определенные музыкальные оттенки в дыхании, в тонах сердца и сосудов, и попытался даже с помощью нот изобразить различные патологические шумы в артериальных сосудах.

## **Возрождение**

Эпоха Возрождения - время расцвета всех видов искусств и обращения их деятелей к античным традициям и формам. В соответствии с принципом гуманизма философы и музыкальные теоретики Возрождения считали, что главное в музыке – ее способность доставлять радость человеческому существу, возбуждать его страсти и чувства. Существенные изменения происходят и в музыкальной культуре, которую теперь представляют несколько новых влиятельных творческих школ и непосредственно связанные с ними выдающиеся композиторы: Франческо Ландини (XIV век), Гийом Дюфаи и Иоханнес Окегем (XV век), Жоскен Дебре (XVI век) и др.



Из социологов музыки эпохи Возрождения следует выделить фламандского композитора и музыковеда Тинкториса. В своих музыкально-теоретических трактатах Тинкторис затронул все основные проблемы музыкальной науки и эстетические принципы музыкального сочинительства. „Впрочем, всё нужно делать с умом, хорошенько обдумав (я не говорю сейчас о певческой импровизации, в которой разнообразие обязано произволу певчих, [а только о музыке нотированной]): те [приёмы достижения] разнообразия, что годятся для шансон, не годятся для мотета, а те, что для мотета, не подходят для мессы». Венец научной деятельности Тинкториса – грандиозный философско-историографический труд - трактат «Об изобретении и применении музыки» в 5 книгах.

Франсиско де Салинас— крупнейший испанский теоретик музыки и органист. Автор трактата «Семь книг о музыке, в которых развернуто и показано истинное учение о ней как в отношении гармонии, так и в отношении ритма, по суду чувства и разума» — опубликованного в Саламанке в 1577 году. Призывал поверять математические выводы слухом и музыкальным опытом.

Михаэль Преториус - немецкий теоретик музыки, композитор и органист. Автор крупнейшего в Германии XVII века музыкального трактата «Устройство музыки» («Syntagma musicum»). Трактат, написанный в жанре энциклопедии, охватывает все стороны современной Преториусу музыкальной теории и практики. В частности, там дано систематическое описание (со многими иллюстрациями) музыкальных инструментов, включая подробности исполнительской техники. Трактат Преториуса выполнял роль надёжного энциклопедического справочника для немецких музыкантов и теоретиков музыки XVII - первой четверти XVIII веков.

В конце эпохи Возрождения и в эпоху барокко в Европе распространилась теория аффектов - музыкально-эстетическая концепция, распространённая в Европе и восходящая к этическим теориям греческой античности, которые определяли, как вызывать у человека определённые эмоциональные состояния с помощью различных средств художественной выразительности.

Одним из тех, кто изложил свое представление о теории аффектов был Атанасиус Кирхер (Athanasius Kircher) - немецкий иезуит и универсальный ученый 17-ого столетия. Кирхнер преподавал в Тюрингии математику, иврит и сирийский язык, но большую часть своей жизни провел в Риме. Он опубликовал большое число подробных монографий по египтологии, геологии, медицине, математике. Его работа о египетских иероглифах проложила дорогу для более поздних работ Жана-Франсуа Шампильона. В Риме до сих пор хранится составленная Кирхером коллекция предметов естественной истории, древностей, физических и математических инструментов. Девиз Кирхнера звучал так: *In Uno omnia* (В Единичном - Всё). Кирхнеру принадлежат и труды по музыкальной теории. В своей *Musurgia universalis* (1650) с многочисленными нотными примерами Кирхнер излагает теорию аффекта. Он указал 8 основных аффектов, которые способна возбуждать в человеке музыка: желание, печаль, отвага, восторг, умеренность, гнев, величие и святость. Передача конкретных аффектов подразумевала использование средств музыкальной выразительности - гармонии, инструментовки, ритма, темпа и т. д. Также в этой книге Кирхнер описывает в этой книге планы автоматических гидроорганов, характеристики птичьего пения и создание музыкальных инструментов. Одна из иллюстраций показывала различия между человеческим ухом и ухом нескольких видов животных. В дальнейшем Кирхнер обращался к передаче звука и к подслушивающим устройствам. В 1935 г. Международный астрономический союз присвоил имя Афанасия Кирхера кратеру на видимой стороне Луны.

## **Новое время**

Со второй половины XVIII века теория аффектов перестала непосредственно влиять на музыкальную практику. Музыкальные термины, первоначально обозначавшие аффекты, стали употребляться вне связи с эмоциональным характером, а скорее, как темповые обозначения, например *Allegro*, *Adagio* и т.п.

Английский композитор, историк музыки, органист Чарльз Бёрни, чрезвычайно разносторонняя личность, в 70-х годах 18 века совершил две продолжительных поездки по Франции, Италии, Бельгии, Австрии, Германии и Нидерландам. Главной целью поездок был сбор материала о музыке и музыкантах этих стран для главного труда своей жизни

«Всеобщая история музыки с ранних веков до настоящего времени». По результатам этих путешествий он публиковал путевые заметки в форме дневников «Современное состояние музыки во Франции и Италии» и «Современное состояние музыки в Германии, Нидерландах и Соединённых провинциях», заслужившие основательное признание и переведённые на различных языках. Эти труды, в которых Бёрни стремится связать развитие музыки с другими областями науки и искусства: философией, историей, живописью, скульптурой, религией и сейчас сохранили выдающуюся ценность - и в качестве серьезного научного источника, и в качестве яркой, увлекательной книги для чтения. Посетив в 1772 году Мангейм, где сложился классический состав оркестра и классический тип симфонии, как самостоятельного жанра, Бёрни написал: «Музыка – главное развлечение курфюрста, а оперы и концерты, на которые имеют доступ все его подданные, воспитывают вкус во всех его владениях. ...Мангеймскую капелла — это армия генералов, столь же способная составить план сражения, как и выиграть его!». В 1802 году именно Бёрни придумал для открытого нового небесного тела термин «asteriskos» (похожий на звезду) который его отец изменил на английский лад астероид.

В 19 веке произошла демократизация музыкальной жизни, и появился абсолютно новый тип исполнителя-композитора-романтика, не только выходящего на сцену концертных залов, но и активно заявляющего о своих эстетических принципах. Были подняты многие актуальные вопросы социологии музыки (связанные, в первую очередь, с проблемой взаимоотношения автора и слушателя). Пример композитора-исполнителя-публициста - Роберт Шуман, который остро чувствовал разницу между тонкой, чувствительной натурой художника и окружающим миром. Он всю жизнь восставал против мещанства и придумал для себя “Давидово братство” – общество единомышленников– давидсбюндлеров, куда включил Моцарта, Паганини, Шопена. Шуман в течение десяти лет возглавлял «Новую музыкальную газету, стремясь поднять уровень художественного понимания и стараясь всеми силами ставить преграду всякой бездарности. Шуман дал завет грядущему поколению: «В каждом времени существует незримый союз родственных по духу умов. Сплотитесь все, кто к нему принадлежит, в тесный кружок, чтобы истина в искусстве ярче сияла, проливая повсюду радость и благодать».

Многие актуальные вопросы социологии музыки (связанные, в первую очередь, с проблемой взаимоотношения автора и слушателя) нашли своё отражение в статьях Эрнста Теодора Амадея Гофмана— немецкого писателя-романтика, композитора, художника и юриста.- Псевдоним Гофмана как композитора — Иоганн Крайслер. Уже с юношеских лет в Гофмане пробуждается богатая творческая одаренность, но главной его страстью, которой он остается верен на протяжении всей своей жизни, становится музыка. Играя сам на многих инструментах, он основательно изучил теорию композиции и стал не только талантливым исполнителем, дирижером, в частности, но и автором целого ряда музыкальных произведений. Даже будучи уже автором ряда замечательных новелл, он писал одному из своих друзей о намерении издать первый сборник своих рассказов анонимно, поскольку «его имя должно стать известным не иначе, как благодаря хорошему музыкальному произведению». Новелла «Кавалер Глюк» (1808г.), первое из опубликованных произведений Гофмана, развивает одну из основных, если не главную, идею творчества писателя — неразрешимость конфликта между художником и обществом. А с «Крейслерианы» - цикла очерков и критических статей по существу, начинается немецкая романтическая музыкальная критика. Все люди делятся для Гофмана на две группы: на художников в самом широком смысле, людей, поэтически одаренных, и людей, абсолютно лишенных поэтического восприятия мира. «Я как высший судья, — говорит alter ego автора Крейслер, — поделил весь род человеческий на две неравные части: одна состоит только из хороших, людей, но плохих или вовсе немусыкантов, другая же — из истинных музыкантов».

«В чем как не в простоте более всего выражается гений! Но кто в то же время откажется щегольнуть всеми сторонами своего таланта и удовольствуется похвалой одного ценителя, хотя бы этот ценитель и обладал истинным пониманием искусства? Овладевшее всеми стремление щеголять эффектами, какого бы они не были происхождения, привело к тому, что стиль, в строгом смысле этого слова, в настоящее время исчез в музыке почти совсем. Мы то и дело встречаем в комической опере торжественные, строгие мотивы, в опере серьезной легкие песенки, а в церковной музыке мессы и оратории, написанные по оперной выкройке».

С сарказмом и горькой иронией Гофман писал: «Цель искусства вообще — доставлять человеку приятное развлечение и отвращать его от более серьезных или, вернее, единственно подобающих ему занятий, то есть от таких, которые обеспечивают ему хлеб и почет в государстве, чтобы он потом с удвоенным вниманием и старательностью мог вернуться к настоящей цели своего существования — быть хорошим зубчатым колесом в государственной мельнице. Из правильного понятия о назначении искусства также само собою следует, что художники, то есть те люди, кои (довольно-таки глупо!) посвящают всю свою жизнь делу, служащему только целям удовольствия и развлечения, должны почитаться низшими существами. Ни один человек в здравом уме и с зрелыми понятиями не станет столь же высоко ценить наилучшего художника, сколь хорошего канцеляриста или даже ремесленника, набившего подушку, на которой сидит советник в податном присутствии или купец в конторе, ибо здесь имелось в виду доставить необходимое, а там только приятное! Поэтому если мы и обходимся с художником вежливо и приветливо, то такое обхождение проистекает лишь из нашей образованности или нашего добродушного нрава, который побуждает нас ласкать и баловать детей и других лиц, нас забавляющих. Некоторые из этих несчастных мечтателей слишком поздно излечиваются от своего заблуждения и впрямь впадают в своего рода безумие, которое легко можно усмотреть в их суждениях об искусстве.» А тем бедным художникам, которые еще не впали в вышеописанное безумие, по моему мнению, не повредит мой совет — изучить какое-нибудь легкое ремесло для того, чтобы хоть несколько отклониться от своих бесцельных стремлений. Тогда они, конечно, будут что-то значить как полезные члены государства».

## **XX век**

Одна из первых книг непосредственно по социологии музыки — книга Макса Вебера «Рациональные и социологические основы музыки», вышедшая в 1921 г., в которой автор впервые рассматривает искусство в социальном контексте. Работа М. Вебера, считается отправной точкой для последующих исследований искусства и, в частности, музыки.

Здесь хотелось бы назвать имена двух выдающихся социологов искусства. Альфонс Зильберман - немецкий социолог. Учился музыковед-

дению, социологии и праву в университетах Кёльна, Фрайбурга и Гренобля. В 1933 году эмигрировал в Нидерланды, в 1939 — переехал в Австралию. Начал академическую карьеру в Консерватории Сиднея (1944). Создатель кёльнского Института массовых коммуникаций, пионер эмпирических исследований (в том числе контент-анализа) в немецкой социологии. Под его редакцией вышел трехтомник «Классики социологии искусства» (Берлин, 1987—1988) и др. издания.

Теодор Людвиг Визенгрунд Адорно - немецкий философ, социолог, композитор и теоретик музыки. Во Франкфуртском университете изучал философию, музыковедение, психологию и социологию. С начала 20-х годов Адорно выступал в печати как музыкальный критик. . Приход нацистов к власти заставил его в 1934 году эмигрировать в Великобританию, а затем, в 1938 году, в Соединённые Штаты. В 1949 году вернулся во Франкфурт-на-Майне. Адорно - автор музыкальных произведений: в том числе нескольких опер, романсов и хоров, пьес для оркестра, инструментовок фортепианных пьес Р. Шумана и др. Педагогом Адорно по композиции был Альбан Берг. Адорно - разносторонний учёный и писатель-публицист. Его философские и социологические труды являются в ряде случаев и музыковедческими исследованиями. В период работы Т. Манна над романом «Доктор Фаустус» Адорно был его помощником и консультантом. Адорно непримиримо обрушивается на «массовое» искусство, служащее, по его мнению, духовному порабощению человека, полагая, что истинное искусство должно быть в постоянном конфликте и с массой потребителей, и с аппаратом государственной власти, регламентирующим и направляющим официальную культуру. Его протест против стандартизации и коммерциализации духовной жизни звучит остро. Адорно утверждал, что «Сущность общества становится сущностью музыки». Взгляды Адорно на социальные функции искусства всегда вызывали и до сих пор продолжают вызывать острую полемику среди профессионалов. Расхожим стал следующий тезис Теодора Адорно: «В наше время считается общепризнанным, что из всего, так или иначе касающегося искусства, ничто более не может считаться общепризнанным» .

Еще одна интереснейшая и многогранная тема - музыкальная психология. Здесь хотелось бы упомянуть Фридриха Карла Штумпфа, родившегося в Нижней Франконии немецкого психолога, философа, музыкального теоретика одного из основателей европейского направ-

ления функциональной психологии. Основное направление научной деятельности Штумпфа - психологические проблемы восприятия звуковых тонов и связанные с этими проблемами вопросы теории музыки. Штумпф рассматривал музыку как уникальный феномен культуры, и поэтому результатам опытов, проводимых натренированными в интроспективном анализе сознания психологами, в качестве заслуживающих большего доверия он противопоставлял свидетельства экспертов-музыкантов. Одним из главных понятий психологии звука Штумпфа является «сплавление» звуков: множественность звуков, которые образуют в сознании слушателей единое, цельное созвучие. Штумпф заложил основы концепции «двух компонент высоты музыкального звука», согласно которой, с изменением одного физического параметра звука — частоты его колебаний — одновременно изменяются два психологических признака звука — его тембр и высота. Штумпф первым в истории психологии начал проводить эмпирические исследования в области музыкальных восприятий.

Заслуживает интереса вопрос о психологическом механизме творческого процесса. Общая психологическая закономерность творчества ученого, поэта, композитора — его бессознательный характер. Известно, что многие композиторы, и классическим примером здесь является Пётр Ильич Чайковский, не ждали вдохновения, а работали постоянно. Но его же пример доказывает и то, что произведения, созданные под влиянием внезапного порыва, можно сказать, написанные «под диктовку свыше», в художественном отношении гораздо значительнее, чем плоды каждодневной рутинной работы. «Пиковая дама», написанная за три месяца, является в этом смысле лучшим доказательством.

Своеобразным апофеозом бессознательного в творчестве композитора, по мнению музыковеда и психолога Д. Кирнарской, можно считать магические «музыкальные сны», когда творческое озарение является Композитору как неожиданный подарок. «Какие сны мне снятся иногда - не сны, а видения! Призраки, которые уплотняются — это великое наслаждение, звуки в образах» (А. Скрябин). Если толковать сны по З. Фрейду как «исполнение желаний», то рассказы о музыкальных снах могут быть здесь классическим примером. Явления, подобные «музыкальным снам», происходят и наяву. Известно, что некоторые композиторы, например, Моцарт,

Шостакович, Вивальди писали практически без помарок сложнейшие партитуры, при этом некоторые из них признавались, что пишут как будто «под диктовку». Поэтому понятно, что многостороннее исследование бессознательных процессов должно составить одну из важнейших составляющих психологии музыкального творчества.

Первой попыткой применить психоанализ к музыкальному творчеству была ещё при жизни Фрейда книга австрийского музыкального критика Макса Графа, названная им «Внутренняя мастерская музыканта»

К работе Графа обратился через несколько десятилетий французский автор Андре Мишель. Не будучи музыкантом, Мишель пытается построить основание для психоаналитической теории музыкального творчества. Психоанализ он понимает как способ освещения событий из жизни композиторов, повлиявших на их творческие замыслы.

С этой точки зрения безусловный интерес представляет выступление на тему психоанализа всемирно известного чилийского пианиста Клаудио Аррау, создателя целой школы фортепианного исполнительства. В статье «Исполнитель с точки зрения психоанализа» Аррау проводит мысль об известном значении психоанализа для совершенствования мастерства музыканта-исполнителя. По его мнению, музыкант должен использовать различные методы, помогающие постичь собственный внутренний мир, глубины своей психики, использовать то, что является «направляющей силой, что приближает к процессу самоосуществления, способствует достижению художественных целей и признания». Психоанализ может помочь молодому артисту избежать всевозможных «психических блоков» в исполнительской практике. По Аррау, психоанализ есть не что иное, как метод познания подсознательных и бессознательных компонентов психики музыканта. Этот метод служит тому, что он называет «процессом индивидуации» (раскрытию индивидуальных возможностей психики). Индивидуация же рождает новый творческий подъём, исходящий из наиболее глубоких, неосознаваемых пластов психики. «Без этого источника, – замечает он, – ни интеллект, ни какой-либо сознательный контроль не будут иметь никакого значения в искусстве». Для Аррау с психоанализом связано прежде всего открытие богатства интуиции. Говоря о творческом опыте таких великих мастеров музыки, как Стравинский, Казальс, Клемперер, Артур Рубинштейн, а также Пикассо, Шагал в живописи, Аррау обращает внимание на то, что



процесс «индивидуации» наступает у многих художников не в ранней молодости, когда в творчестве, по его мнению, господствуют эрос и инстинкт, но приблизительно к 50-ти годам, после долгой углублённой работы собственного сознания художника.

Существует еще один аспект музыкального творчества. В одной из рассчитанных на широкую публику статей, опубликованной в 1901 году, Ломброзо заключает: «Я проштудировал воспоминания о Бахе-отце, Моцарте, Бетховене, Паганини, Шумане, Шопене, Мендельсоне, Чайковском. Убедился в том, что подозревал ранее. В жертву таланту приносится психическое здоровье. Ведь мозг выдающейся личности всегда абсолютно уникален. Гении то и дело уходят в другие реальности, откуда черпают совершенное, которое дарят нам. Быть на равной ноге с гением можно до определённых, бытовых, пределов. Когда он погружается в заоблачные океаны вдохновения, тогда даже для близких, родных людей он становится чужаком, небожителем, колючим, конфликтным, раздражительным. Готовым жертвовать, по его разумению, ничтожным - семьёй, собственной жизнью - ради солнца творчества».

Автор фундаментального труда об Иоганне Себастьяне Бахе, философ, врач, органист, миссионер, лауреат Нобелевской премии мира Альберт Швейцер не сомневался: «Музыкальные шедевры даже неискушённых слушателей отрывают от Земли, уносят к Богу, чтобы потом совершился обратный духовный путь — от Бога на Землю. Так осуществляется наивысшее прозрение, наивысшее просветление слушателя, личности. Но у творца классической музыки, к какой бы эпохе она не относилась, задача фундаментальная - положить на бумагу звукоряды сакральных миров. Музыкантов - детей Вселенной - обывателям понять бывает трудно, а то и невозможно совсем. Удивительно ли, что их удел - постоянные нервные срывы, духовная изоляция, душевные терзания на грани безумия, от которого спасает, и то не всегда, непрекращающаяся тяжёлая, вместе с тем сладостная, вдохновенная работа». Врач и музыкант Альберт Швейцер с полным правом заключает: «Если представить невозможное - появление собирательного портрета всех значительных композиторов, можно обобщённо сказать, что очередной смычок очередного Паганини в той или иной степени оплачен психическими отклонениями. Титанический труд души

разрушает здоровье». К сожалению, Альберт Швейцер не успел издать вынашиваемую им книгу «Музыканты в зеркале психиатрии».

Нередко можно слышать о цветном слухе или музыкально-цветовой синестезии, при которой музыкальные звуки вызывают у человека цветовые ассоциации. Речь идёт о некоей связи абсолютной высоты музыкальных звуков и/или тональностей с определёнными цветами. Синестетиками в музыке были Римский-Корсаков, Чюрленис, Скрябин. Они воспринимали или воображали тональности окрашенными в определённые цвета. Н.А. Римский-Корсаков, профессиональный моряк по семейной традиции обожал море, называя его цвет «сапфировым». Синий цвет у него ассоциировался с тональностью «ми», и «морские» музыкальные темы: вступление к опере «Садко» «Океан-море синее», тема моря из симфонической сюиты «Шехеразада» и многие другие, написаны именно в этой тональности.

О Чюрленисе Вячеслав Иванов писал: «Свои фантастические картины он действительно пел, выражая нежными красками, узорами линий, всегда причудливой и необычайной композицией какие-то космические симфонии». Многие картины Чюрлениса так и называются: картины-фуги, картины-сонаты, картины-прелюды. «Талантливейший лирик Чюрленис мечтал превратить музыку в живопись», -- писал известнейший музыковед и композитор Борис Асафьев.

Симфоническая поэма Скрябина «Прометей (Поэма огня)» была задумана композитором со специальной исполнительской строкой «Luce» (то есть «Свет») и исполняется иногда с использованием светомузыки.

Для синестезии известны случаи наследования (а физиологические признаки более вероятно наследуемы, нежели устойчивые ассоциации) [9], например, Владимир Набоков и его жена Вера Слоним оба были синестетиками, как и их сын Дмитрий.

Еще одно музыкально-медицинское направление — музыкальная терапия. Французский психиатр Эскироль в XIX столетии начал использовать музыкальную терапию в психиатрических заведениях. А в начале XX века было экспериментально доказано, что музыкальные звуки заставляют вибрировать каждую клетку организма.

"Звук есть вибрация, а на нашей земле вибрирует все. По этой причине на Земле нет предмета, который нельзя было бы слушать",- утверждал Джон Милтон Кейдж, американский композитор, философ, музыковед. Музыкальные вибрации улавливаются ухом и передаются в мозг. Они либо синхронизируются между собой, гармонично взаимодействуя с друг с другом, либо нет. Музыкальные звуковые волны по длине, частоте и другим показателям могут совпадать или не совпадать с биополем человека. При совпадении рождается гармония, человек получает высшее эстетическое наслаждение при прослушивании того или иного произведения.

Для достижения эффекта важны и стиль музыки, и ритм, и тональность, и даже то, на каком музыкальном инструменте исполняется произведение. В результате многочисленных экспериментальных исследований научно доказано, что музыка укрепляет иммунную систему, активизирует восстановительные процессы в организме, улучшает обмен веществ. Наиболее позитивное, выраженное целебное воздействие на организм оказывают мелодии Моцарта. Этот музыкальный феномен назван "эффектом Моцарта", но он так и не разгадан до конца. Музыка получила широкое признание и используется в различных странах.

В основе всех современных методов музыкотерапии лежат методы аудиовоздействия с варьированием музыкальных произведений и их ритмики. Собственно процесс восприятия музыкального произведения человеком идет по следующей схеме: звук воздействует на слуховой аппарат, проникая в сознание, откладываясь в подсознании и производя субъективное воздействие на периферийные зоны и органы. Это воздействие имеет в большей степени психофизический характер.

На научной сессии, организованной Ассоциацией кардиологов США, группа ученых из Мерилендской Школы медицины представила результаты нового научного исследования, которые подтвердили благотворный эффект музыки для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Так, было выяснено, что после прослушивания любимых мелодий сосуды способны расширяться почти на 26%, а нелюбимая музыка суживает их более чем на 6%. Неправильные ритмы, которые не согласуются с естественными ритмами организма, необходимыми

для его правильного функционирования, нарушают наши правильные ритмы коры головного мозга и они разрушают иммунитет.

Американский ученый Дэвид Элкин провел эксперимент и доказал деструктивное влияние тяжелого рока на мозг человека. Элкин использовал сырое яйцо, которое держал перед усилителем громкости на протяжении всего выступления рок-музыкантов, в результате чего яйцо сварилось вкрутую через три часа. Пронзительный звук большой громкости вызвал сворачивание белка. Такие эксперименты еще раз подтверждают силу музыки, как позитивную, так и негативную. Возможно, в скором будущем прогрессивные врачи, идущие в ногу со временем, станут выписывать пациенту вместо рецепта билет в филармонию. Почему бы нет?

Мы начали с цитат о связи музыки и научной деятельности. Музыка и исследовательская научная работа различны по происхождению, но связаны между собой единством цели - стремлением выразить неизвестное. Наука раскрывает неизвестное в Природе, а музыка - в человеческой душе, причём именно то, что не может быть раскрыто в иной форме, кроме музыки.

Выдающийся физик-теоретик, один из создателей квантовой механики и общей теории поля, лауреат Нобелевской премии Вернер Гейзенберг в своей философской работе "Часть и целое" заметил: "Науку делают люди. Об этом естественном обстоятельстве легко забывают; ещё одно напоминание о нём может способствовать уменьшению прискорбной пропасти между двумя культурами - гуманитарно-художественной и научно-технической". На самом деле пропасть эта кажущаяся, созданная, скорее, нашим сознанием. Наука и искусство - это проявление одной и той же общечеловеческой культуры, между которыми существует глубокая внутренняя связь. Даже терминология, используемая для характеристики блестящих физических теорий, весьма "музыкальна". Так, про теорию атома водорода, построенную Н. Бором, Эйнштейн сказал: "Это наивысшая музыкальность в области мысли". Арнольд Иоганн Вильгельм Зоммерфельд, немецкий физик-теоретик, заметил: "Квантовая теория представляет собой тот полный таинств инструмент, на котором природа исполняет спектральную музыку".

Еще Готфрид Вильгельм Лейбниц, выдающийся немецкий учёный и философ, утверждал, что музыка - это "имитация универсальной гармонии, вложенной Богом в мир". Он сравнивал музыку с упорядоченностью мироздания: "Ничто так не приятно для чувств, как созвучность в музыке, а для разума - созвучность природы, по отношению к которой первая - лишь малый образец".

"Я верю в интуицию и вдохновение", - эти слова в равной степени могут быть отнесены к деятельности и учёного и музыканта. Принадлежат они гениальному Альберту Эйнштейну. Смысл его жизни составляла Наука. Но и музыка была его любовью. От образа Эйнштейна неотделима скрипка. Эйнштейн был горячим поклонником Баха, предметом его страстного увлечения оставался Моцарт". Эйнштейн считал, что музыка Моцарта настолько совершенна, что кажется, будто она существовала всегда во Вселенной и ожидала прихода Мастера, который открыл бы её.

Музыка занимала огромное место в жизни Макса Планка, будучи второй натурой ученого. В детстве он пел в хоре мальчиков, играл на нескольких инструментах - особенно много времени он проводил за роялем, изучал теорию музыки и пробовал сочинять. К моменту окончания школы он оказался перед выбором: стать пианистом, филологом или заняться изучением физики и математики. Планк выбрал последнее, но и в студенческие годы он по-прежнему много времени уделял музыке: играл на органе в студенческой церкви, служил хормейстером в студенческом певческом союзе, дирижировал любительским оркестром. Планк пользовался репутацией блестящего пианиста и знатока классической музыки, даже читал лекции по теории музыки.

Музыка - философия - наука - новейшие технические достижения XX и уже XXI веков. В фильме Тарковского «Солярис», как вечный музыкальный символ Земли, звучит Хоральная прелюдия И.С. Баха "Взываю к Тебе, Господи!", оркестрованная Эдуардом Артемьевым, который ввел собственные линии хора, синтезатора, вибратона и малого симфонического оркестра. Получилось самостоятельное произведение под названием «Слушая Баха (Земля)».

Доклад № 83 от 20.05.2012г.

**И. Копп**

## **Наскальная живопись**

Сравнительный анализ митохондриальной ДНК и Y-хромосом современных людей показал, что человечество происходит от небольшой популяции, жившей в восточной Африке 160-200 тыс. лет назад. Homo sapiens оказался молодым видом с очень низким уровнем генетического полиморфизма; генетические различия между расами оказались меньше, чем между разными особями шимпанзе из одной популяции (результат «бутылочных горлышек» в ранней истории человечества).

На основе генетических и археологических данных удалось восстановить пути расселения Homo sapiens и примерную хронологию событий. Предковая популяция нашего вида, судя по результатам анализа митохондриальной ДНК, жила в Восточной Африке более 160 000 лет назад. Самые древние ископаемые остатки анатомически современных людей обнаружены как раз в этом районе, и они имеют примерно тот же возраст. Они были открыты в 1967г на юге Эфиопии Ричардом Лики, однако возраст этих костей удалось точно определить лишь недавно. Оказалось, что этим черепакам 195 тысяч лет.

Древнейшие люди современного типа в культурном отношении ничем не превосходили современных им ранних неандертальцев из Европы. У тех и других была примерно одинаковая среднепалеолитическая каменная индустрия. Никаких характерных признаков «подлинно человеческой духовной культуры» у людей из Омо не было. Все это появилось намного позже.

Первый выход сапиенсов из Африки – по археологическим данным – состоялся около 135-115 тысяч лет назад. Этот выход не привел к далеко идущим последствиям, сапиенсы в Передней Азии вскоре исчезают. Второй выход сапиенсов из Африки произошел 90-85 тыс лет назад. И от этой небольшой группы эмигрантов впоследствии произошло все внеафриканское человечество. Люди расселялись сначала вдоль южного побережья Азии. Около 74 000 лет назад произошло грандиозное извержение вулкана Тоба на Суматре, которое привело к „ядерной“

зиме - резкому похолоданию, которое длилось несколько веков. Популяция людей резко сократилась. Примерно в этот момент, по-видимому, произошло ключевое событие в культурной эволюции человека, в его «духовном развитии». В это время впервые в большом количестве появляются украшения (ожерелья из продырявленных ракушек) и геометрические узоры, выцарапанные на камнях или скорлупе страусиных яиц. Это считают признаком развития символического мышления и речи. Древние ожерелья составлялись не как попало, а из ракушек определенного размера и оттенка. Предполагают, что они играли роль символов, рассказывающих о статусе человека и его роде. Это, в свою очередь, предполагает существование довольно сложного, структурированного общества.

Украшения впервые получили широкое распространение в Южной Африке, в двух археологических культурах, возраст которых недавно удалось довольно точно определить при помощи оптико-люминесцентного датирования проб грунта. Также в Южной Африке найдена древнейшая мастерская по производству красок. Речь идёт о пещере Бломбос, в 300 км к востоку от Кейптауна в слое возрастом около 100 тысяч лет. Возраст слоя определен при помощи двух независимых методов: оптико-люминесцентного датирования кристаллов кварца

Высокая культура впервые появилась около 72 000 лет назад, просуществовала очень недолго - менее тысячелетия - и исчезла. После долгого перерыва она появилась снова около 65 000 лет назад. Тем временем расселение людей продолжалось. Люди проникают в Австралию. Сегодня уже общепризнано, что деятельность первобытных охотников в Австралии стала главной причиной массового вымирания фауны крупных сумчатых животных, которое произошло примерно 40 000 лет назад. Следующее важное событие – приход сапиенсов в Европу, населенную неандертальцами. Надо сказать, что в последние годы быстро развиваются методы радиоуглеродного датирования. Это позволило уточнить датировку событий, связанных с заселением сапиенсами Европы.

## Пещера Альтамира

Пещера Альтамира в северной Испании была открыта в 1879г. Она простирается на 280 метров, и её можно разделить на три «зала». В первом находится знаменитый «Большой плафон», заполненный росписями: более 15 необыкновенно реалистичных изображений отдыхающих бизонов, а также оленей, лошадей, и одно изображение кабана, нарисованные яркими красными и оранжевыми красками. Почти все животные изображены в натуральную величину, кое-где бизоны достигают 2,5 метров в длину.

Из живописи Альтамиры наибольшую известность получила роспись низкого потолка в одном из "залов" пещеры слева от входа. Общая площадь плафона около 100 кв.м. Художник умело сочетал красочную роспись с рельефом потолка. Из более чем 20 фигур нарисованных здесь животных (в основном, бизонов, хотя есть и лошадь, и кабан, и олень), большинство нанесено на естественные выпуклости потолка. Получается впечатляющая картина полуобъемных, рельефных фигур. Результаты радиоуглеродного датирования отдельных изображений плафона показали, что между ними прошло от 200 до 500 лет.

Картины Альтамиры в основном изображают зубров, а также, в небольшом количестве, кабанов, лошадей, лань; найдены нечёткие рисунки людей. Изображены на стенах и различные знаки, может быть символы, значения которых разгадать, наверное, невозможно. Рисунки выполнены углем, охрой, гематитом и другими естественными красками. При этом палеолитический художник, используя довольно скудную красочную палитру, смог изобразить животных в полной мере ярко и красочно. Используя где-то фактуру стен пещеры, где-то затенения, он реалистично воссоздал шкуру животных. Кроме этого, для дополнительного объёма, использовались выступы и углубления.

В других залах есть изображения представителей кошачьих, схематичные очертания человеческих фигур и непонятных существ. Много (около 60) знаков: чёрточек, точек, процарапанных линий. Оставляли древние художники и длинные линии собственными пальцами: эти изображения получили названия «макароны». Рисунки выполнены уверенными свободными размашистыми линиями. Древний художник



умел запечатлеть движение, сиюминутное действо. Он показывал окупающее его в динамике, изменчивости.

## **Пещера Ласко**

Пещера находится на юго-западе Франции. Она расположена на левом берегу реки Везер в известняковом холме. В отличие от многих других пещер региона, Ласко - относительно «сухая» пещера. Слой непроницаемого мрамора ограждает её от проникновения воды, препятствуя образованию кальцитовых отложений. Это стало одним из главных факторов, обеспечивших сохранность рисунков на протяжении тысячелетий. На сегодняшний день открыто уже 1900 рисунков. Это изображения быков, бизонов, лошадей, оленей, представителей семейства кошачьих, многочисленные геометрические мотивы.

Пещера Ласко относительно небольшого размера, общая длина галерей составляет около 250 метров при средней высоте в 30 метров. Изображения находятся в основном в верхней части пещеры. Первый зал - «Зал быков» или «Ротонда» 17 метровой длины, 6 метровой ширины и высотой 7 метров. Здесь находится одна из самых красочных композиций — два ряда зубров, расположенных на противоположных стенах. Два с одной стороны и три с другой. Размеры некоторых фигур достигают 5 метров. Двум зубрам с северной стороны сопутствуют десятка лошадей и удивительное фантастическое изображение «единорога».

Рядом с тремя большими зубрами на южной стороне расположились шесть оленей, медведь, нарисованный на животе одного из быков и три маленькие фигуры зубров красного цвета. Быки имеют огромные размеры (4-6 метров). Такое впечатление, что находящиеся перед нашими глазами росписи не рассчитаны на человеческое восприятие. Вызывают интерес различные комбинации изображённых здесь животных. Фриз разделен на две части: первая группа — быкоподобное чудовище с отвислым животом и прямыми, как пики, длинными рогами (это изображение отождествляют с туром (единорог), два огромных быка. Некоторые ученые предполагают, что это большие коровы. Все они движутся вправо.

Вторая часть (справа от выхода) состоит из двух мощных быков (один из них достигает 6 метров) и одной коровы. Под ними три небольших быка, шесть благородных оленей (фото на юг) и маленький медведь, скрытый в широком размытом контуре живота второго крупного быка. В этой части фриза центральная фигура коровы и два больших быка с пятью оленями повернуты влево, а три маленьких красных быка, один олень и медведь — вправо.

В конце правой стены прохода (при движении в пещеру) в западном направлении простирается апсида диаметром до 5м с куполом и двадцатиметровой по периметру стеной. На ней более тысячи начертаний; идентифицировано двести пятьдесят животных и столько же знаков: одни изображения сделаны поверх других, образуя цепочки лошадей, оленей, быков и других животных. Преобладают лошади, их сто двадцать пять, тогда как изображений быков сравнительно мало - всего тридцать восемь, а благородных оленей - пятьдесят восемь. Среди изображений есть гигантские, но есть и очень маленькие; наряду с этим - множество отдельных голов.

Как известно, часть изображенного животного вполне замещает целое; но, возможно, первобытные представления невольно наложили отпечаток на изобразительную систему. Переполненное замкнутое пространство в апсиде напоминает котел, где хаос творческого первоначала в виде мечущихся животных по контрасту с организованными композициями должен занимать основополагающее, центральное место.

Среди всего этого нагромождения множество знаков, в том числе прямоугольных решетчатых символов. Особую роль, видимо, играет огромное количество своеобразных изгибающихся лент, состоящих из рядов тонких параллельных линий. Некоторые из этих все опутывающих знаков исходят как бы из точки, веерообразно расходясь лентами вниз и образуя подобия изображений шалашей. Эти знаки не только "опутывают" животных на стенах, но находятся также на плафоне среди спиралевидно расположенных лошадей и единственного в пещере северного оленя. Думается, здесь следовало бы поискать ключ к разгадке апсиды, ведь подавляющее большинство остеологических находок в культурном слое относится к северному оленю.

Северная и южная стены сходятся у вертикальной расщелины, в начале которой расположен знаменитый колодец. Животные изображены движущимися к расщелине с колодцем и от них. На противоположной стороне колодца в труднодоступном месте изображена уникальная сцена с тремя персонажами. Это бизон, из распоротого живота которого вываливаются внутренности; убитый или раненый человек с птицеобразной головой лежит, раскинув руки перед бизоном. Рядом изображены копьёметалка, наконечник гарпуна и на задней части крупа бизона - древко, а слева нарисован удаляющийся, метящий свою территорию, носорог. Все они объединены единой техникой рисования черным контуром с частичным заполнением силуэта и мощным энергичным штрихом, показывающим шерсть. Вся сцена занимает пространство по горизонтали около 3 м.

Виды нарисованных животных не соответствуют тем, на которых люди палеолита охотились, и которых они использовали в разнообразных целях (ради мяса, шкур, костей и т. д.). Только рисунок северного оленя (хотя такая интерпретация рисунка до сих пор вызывает сомнения), был определен как животное, чьи кости есть в пещере (более 88% из найденных). Изображения очень реалистичны, особенно это касается телосложения и поз животных, однако художники Ласко не стремились к исчерпывающему и натуралистическому отображению действительности: на рисунках нет ни флоры, ни ландшафтов.

В 1998 году была получена датировка примерно в 18,6 тысячелетий до н.э.: был проведен радиоуглеродный анализ и масс-спектрометрия фрагмента деревянной палки из «шахты», показавших, что пещера часто посещалась в эпоху солютрейской культуры. Правда, остается вопрос, приходили ли люди того времени в пещеру, чтобы создать часть или все изображения или же просто полюбоваться уже созданными? Непосредственное определение возраста живописных изображений и рисунков при помощи радиоуглеродного анализа было бы возможно в некоторых расписанных частях пещеры, если бы они были выполнены углем. Но в Ласко таких изображений нет, они были выполнены с помощью окиси марганца. Фрагменты красителей, падавшие со стен, были обнаружены при археологических раскопках в различных культурных слоях: они позволили определить, что некоторые изображения были созданы в то же время, что и некоторые найденные

предметы (кремневые орудия, заостренные при помощи кости дротики, светильники с жиром). Но такие предметы являются характерными как для мадленской культуры, так и для солютрейской. Поэтому на сегодняшний день нет точной датировки наскальных изображений пещеры Ласко. Впрочем, есть мнение, что Ласко относится к солютрейской культуре, о чём свидетельствует наличие геометрических символов и характерное изображение рогов зубров.

## **Пещера Шове**

Пещеру открыли в 1994г. на юге Франции, в обрывистом берегу каньона одноименной реки, притока Роны, близ городка Понт д'Арк. Ни одна другая пещера богатая на «росписи» юго-востока Франции не сравнится с вновь обнаруженной ни по размерам, ни по сохранности и мастерству исполнения рисунков, а возраст некоторых из них достигает 30–33 тысяч лет. На данный момент, это древнейший образец творчества человека, начало искусства, не обремененное историей. Обычно в искусстве палеолита преобладают рисунки животных, на которых люди охотились – лошадей, коров, оленей и так далее. Стены же Шове покрыты изображениями хищников – пещерных львов, пантер, сов и гиен. Есть рисунки, изображающие носорога, тарпанов и ряд других животных ледникового периода.

Кроме того, ни в одной другой пещере нет такого количества изображений шерстистого носорога, животного, по «габаритам» и силе не уступавшего мамонту. По размерам и силе шерстистый носорог почти не уступал мамонту, вес его достигал 3 т, длина тела - 3,5 м, размеры переднего рога - 130 см. Вымер носорог в конце плейстоцена, раньше мамонта и пещерного медведя. В отличие от мамонтов, носороги не были стадными животными. Вероятно, потому, что это мощное животное хотя и было травоядным, имело такой же злобный нрав, как их современные родственники. Об этом свидетельствуют и сцены яростных "наскальных" схваток носорогов из Шове.

Росписи ответили и на вопрос о том, кто обитал в доисторической Европе - тигры или львы? Оказалось - львы. Древние рисунки пещерных львов показывают их всегда без гривы, что позволяет предположить, что в отличие от африканских или индийских сородичей у них её

или не было, или она была не такой внушительной. Часто эти изображения показывают характерную для львов кисточку на хвосте. Раскраска шерсти, по-видимому, была одноцветной.

Примечательно, что первыми "художниками", оставившими свой след на стенах некоторых палеолитических пещер, в том числе Шове, стал медведи: местами гравировки и росписи нанесены прямо поверх следов могучих когтей, так называемых гриффад. 50-30 тысяч лет назад могли сосуществовать по крайней мере два вида медведей: бурые благополучно дожили до наших дней, а их родственники - пещерные медведи (большой и малый) вымерли. Большой пещерный медведь был не просто велик, он был огромен. Вес его достигал 800-900 кг, диаметр найденных черепов составляет около полуметра. Из схватки с таким зверем в глубинах пещеры человек, вероятнее всего, не мог бы выйти победителем, но некоторые специалисты-зоологи склонны предполагать, что, несмотря на устрашающие размеры, это животное было медлительным, не агрессивным и не представляло реальной опасности.

Старейший российский палеозоолог профессор Верещагин полагает, что у охотников каменного века пещерные медведи были своего рода мясным скотом, не требующим забот на выпас и прокорм. Облик пещерного медведя передан в Шове как нигде отчетливо. Похоже, он играл особую роль в жизни первобытных сообществ: зверя изображали на скалах и гальке, его фигурки лепили из глины, зубы использовали в качестве подвесок, шкура, вероятно, служила постелью, череп сохранялся в ритуальных целях. Так, в Шове обнаружен подобный череп, покоящийся на скальном основании, что скорее всего свидетельствует о существовании культа медведя.

Изображений людей практически нет, встречаются лишь химероподобные фигуры – например, человек с головой зубра. В пещере Шове не было обнаружено следов обитания людей, но кое-где на полу сохранились отпечатки ступней первобытных посетителей пещеры. Возможно, пещера была местом проведения магических ритуалов.

Прежде исследователи считали, что в становлении первобытной живописи можно выделить несколько этапов. Поначалу рисунки были очень примитивными. Умение пришло позднее, с опытом. Должна

была пройти не одна тысяча лет, чтобы рисунки на стенах пещер достигли своего совершенства. Находка Шове разбила эту теорию: наши предки наверняка научились рисовать еще до своего переселения в Европу. А прибыли они сюда около 35 тысяч лет назад.

Художники пещеры Шове использовали методы, не применявшиеся нигде более. Перед нанесением рисунка стены выскабливали и разравнивали. Затем, процарапав контуры изображения, красками придавали им необходимый объем. Самые древние изображения из пещеры Шове представляют собой весьма совершенные произведения живописи, в которых можно увидеть и перспективу, и светотень, и разные ракурсы и т. д. Люди, которые создали это, были великими художниками.

Подробное исследование пещеры займет не один десяток лет. Однако уже сейчас ясно, что её общая протяженность более 500м на одном уровне, высота потолков от 15 до 30м. Четыре последовательных «зала» и многочисленные боковые ответвления. Обнаружено около 300 изображений: в двух первых залах изображения сделаны красной охрой, в третьем - гравировки и черные фигуры. В пещере много костей древних животных, в одном из залов найдены следы культурного слоя. Живопись прекрасно сохранилась благодаря тому, что со времён ледникового периода пещера была отрезана от внешнего мира из-за падения скалы перед её входом.

**Примечания:**

**1. Фрагменты росписи пещеры Альтамира**



**2. Фрагменты росписи пещеры Ласко**



**3. Фрагменты росписи пещеры Шове**



Доклад № 44 от 25.05.2008г.

В. Корсунский

## Научные факты и их интерпретация

Подход науки к изучению явлений природы похож на подход хирурга, а зачастую скорее даже на подход патологоанатома. Первое, что наука делает с явлением, это расчленяет его. Из того состояния, в каком явление существует в природе - взаимодействия, взаимозависимости с другими явлениями - формируется так называемое *научное представление* о явлении: лишнее отсекается, связи по возможности обрубаются, благодаря чему создаётся некая *модель* явления, с которой учёные, собственно говоря, и работают. Далее, в создание научного представления о явлении начинает действовать эксперимент. Если это возможно, очищенное явление воспроизводится в искусственных условиях, на него оказывают некоторые воздействия и наблюдают отклик. Если искусственное воспроизведение явления невозможно, наблюдают воздействие на него другими объектами природы. В наиболее прозрачном виде этот процесс происходит в естественных науках - физике и химии. Физики создают приборы, и измеряют с их помощью характеристики явления. Результаты этих измерений и есть тот материал, с которым учёные работают. Фактически в любом эксперименте наблюдаются только отклонение стрелок приборов-«отклонометров». То есть наблюдаются только некие внешние проявления того или иного явления. Но что делать дальше с этими отклонениями стрелок? Как превратить непосредственное наблюдение в научный факт? Превращение наблюдения в научный факт и есть проблема интерпретации. Через интерпретацию наблюдение включается в научную картину мира.

Здесь под наукой мы будем понимать то, чем занимаются учёные, а под научной картиной мира - совокупность представлений об окружающей действительности, созданную этими учёными. Эта картина мира представляет собой самосогласованную систему понятий, описывающих окружающий мир, и законов, связывающих эти понятия. В картинах мира все конкретные составляющие её теории позволяют ориентироваться в реальном мире, создавать что-то новое для жизни, избегать опасности и т. д.



Итак, явление становится научным фактом только тогда, когда оно проинтерпретировано в терминах научной картины мира. Это не означает, что оно понято до конца, но оно по крайней мере должно быть истолковано в понятиях науки, чтобы его дальше можно было как-то разрабатывать. Эйнштейн сформулировал данный тезис так: «Только теория позволяет понять, что мы, собственно говоря, наблюдаем в эксперименте».

Проблема научного факта и его интерпретации имеет много аспектов. Я не философ, так что мои заметки будут впечатлением практического работника относительно указанной темы. Подобно тому, как, по словам Черномырдина, его жизнь протекала «в атмосфере нефти и газа», про мою жизнь можно сказать, что она протекала в атмосфере физики и химии. По образованию я химик с физическим уклоном, работал всегда в смешанной среде физиков и химиков. В этой среде и сложились впечатления, о которых я сегодня буду говорить.

Проблема, которую, как мне кажется, было бы интересно рассмотреть, связана вот с чем. С одной стороны, в литературе для широкой публики часто приходится читать о том, что нечто «научно доказано», или что «учёные установили», и дальше следует сообщение о решении какой-то проблемы. Проблема важная, многим интересная, но комплексная, многосторонняя, не расчленённая. Многие так и представляют себе, что раз уж «учёные установили», так это уже истина в последней инстанции. С другой стороны, многие больно уж легко рассуждают о фантастических явлениях, которые никак не вписываются в современную картину мира. Считается, что страшного в этом ничего нет, наука до этого просто ещё не дошла.

А может ли наука вообще что-то окончательно доказать, или в ней всегда остаются сомнения, особенно когда мы говорим о сложных проблемах, где влияют многие факторы? И, с другой стороны, можно ли так уж легко и просто не замечать противоречий в сложившейся к настоящему времени научной картине мира?

Попытаюсь это проиллюстрировать. Итак, научный факт просто невозможен без его интерпретации. Что же значит проинтерпретировать некий факт, некое явление? Это значит создать *модель* явления, описать

его при помощи научных понятий. Например, если вы изучаете какое-то вещество - новое, искусственно созданное или уже существующее в природе, надо установить его структуру. Это значит, надо описать его в виде модели, в которой, во-первых, присутствуют атомы, составляющие данное вещество, далее, указать по возможности точно описанное взаимное расположение этих атомов, и наконец, описать порядок взаимных связей между атомами - какие из них связаны в молекулы, а какие находятся просто рядом и т. д. Уже в перечисленном присутствуют понятия научной картины мира: атомы, координаты атомов, молекулы, химические связи. Для того, чтобы вписать эти научные объекты в научную картину мира, снова строятся модели, но уже не в области химии, а на более глубоком уровне: модели строения атома, устройства разных химических связей и т. п.

Почему в процессе интерпретации явлений и фактов столь важно понятие модели? Потому что никакое всеобъемлющее научное описание даже на первый взгляд весьма простых объектов просто невозможно. Само понятие модели подразумевает, что в неё включены лишь некоторые *существенные* характеристики описываемого объекта. Но зачем тогда вообще нужны модели, если они не тождественны интересующему нас явлению? А нужны они затем, что их уже можно реально проверять, выяснять, правильно ли они отражают важнейшие аспекты явления, позволяют ли они предсказывать появление объекта в разных условиях. Модель, с одной стороны, не должна быть слишком простой, не охватывающей всех существенных деталей объекта, поскольку тогда она будет бесполезной. Но она не должна быть и слишком сложной, потому что тогда она станет неподъёмной, её обработка окажется просто невозможной.

А теперь перейдём к поставленному выше вопросу о том, можно ли научно доказать правильность модели. Сразу скажу, что «зарубить» заведомо неправильную модель не так уж трудно, достаточно одноединственного неправильного её предсказания. Хотя и здесь тоже не всё так просто, но на этом я сейчас останавливаться не буду. А вот с незаведомо неверной моделью положение сложнее. По самому большому счёту, строго доказать в науке вообще ничего нельзя, в лучшем случае можно только что-то убедительно *показать*. Во-первых, никогда нельзя исключить, что проверяемая модель не единственная, которая правильно объясняет данное явление. Здесь только один выход:

сделать из этой модели как можно больше разных предсказаний, и проверять их. Чем больше будет успешных предсказаний, тем больше вероятность правильности данной модели. К сожалению, надёжно протестированных предсказаний никогда не бывает слишком много, потому что стопроцентной уверенности никогда нет.

Второй аспект заключается в том, что сами методы, которыми мы проверяем предсказания модели, также основаны на модельных представлениях. В приведённом выше примере с определением структуры вещества это проблема интерпретации различных спектральных данных. Атомы ведь глазами не увидишь, поэтому и проверку структурных моделей делают, просвечивая образец вещества различными излучениями и изучая отклик на такое зондирование. Это может быть инфракрасное излучение, радиоволны, рентгеновские лучи и т. д. В результате таких измерений получается так называемый *спектр*, состоящий из более или менее чётко выраженных линий. Выводы из модели делаются с помощью соотнесения этих линий с проявлением тех или иных свойств модели. А поскольку Господь Бог не написал на линиях, что они означают, возникает проблема *модельной интерпретации* явлений. Более или менее прямой, состоящей из малого числа шагов, путь от отдельной структуры к наблюдаемому спектру удаётся обычно только для специально созданных ситуаций, например, для очень совершенных, тщательно выращенных монокристаллов. В реально сложных системах ситуация базируется во многом на опыте, полученном при интерпретации более простых объектов. Всё это очень непросто, так что решение научных задач остаётся искусством, так что противоположные точки зрения и концепции могут сосуществовать многие годы.

Далее я бы хотел поговорить об интерпретации научной информации при решении очень сложных научных проблем, когда имеет место влияние огромного количества факторов на изучаемое явление. В качестве примера вспомним недавно обсуждавшуюся на нашем Семинаре проблему глобального потепления, и вопрос о том, повинно ли в этом явлении деятельность человечества. Это был замечательный доклад с большим количеством иллюстраций, в нём подробнейшим образом было разъяснено, в чём заключается дело, поэтому сейчас я хочу воспользоваться именно этим примером. Напомню, что проблема состоит в следующем. Вроде бы фиксируется тот факт, что средняя температу-

ра Земли в настоящее время повышается, что может привести к существенным изменениям условий жизни на Земле, к чему хотелось бы быть подготовленными. К тому же существует точка зрения, что существенным фактором, обуславливающим это повышение температуры, является промышленная деятельность человечества - выброс так называемых парниковых газов. С точки зрения темы сегодняшнего доклада здесь можно установить следующее. Первое: имеет ли место научный факт аномально большого повышения температуры, и если это так, то действительно ли его можно достаточно определённо интерпретировать, с тем чтобы этой интерпретацией можно было руководствоваться при принятии серьёзных экономических и политических решений, влияющих на жизнь людей. Иными словами, может ли научный метод позволить решить ту сложную проблему.

По поводу первого вопроса: имеет ли здесь место научный факт? Прямые метеорологические наблюдения ведутся уже в течение 150 лет, и факт того, что температура растёт, может быть установлен из существующего ряда наблюдений. Правда, здесь тоже сразу же возникает вопрос о том, существовало ли в более ранние времена достаточное количество пунктов наблюдений? Но в любом случае главная проблема заключается в том, как нам узнать, аномально ли наблюдаемое сейчас повышение температуры, или оно лежит в пределах нормальных её колебаний? Для этого нужно знать, как изменялась температура Земли за очень длительный период времени. Но в те давние времена термометров вообще не существовало, так что судить о тогдашних температурах нам приходится по неким косвенным данным, о которых и рассказывалось на том докладе. Нужный нам параметр «температура» есть результат в рамках некоторой модели интерпретации совсем других параметров. В нашем контексте неважно, какие именно величины измеряются. Важно, что для перевода их в значения температуры нужно было принять некоторые механизмы, по которым температура определяла эти измерявшиеся параметры. Создав математическую модель этого явления получить связь температуры и измеряемого параметра, затем вычислить из этого саму температуру.

Учёные, которые занимаются такими измерениями, по большей части добросовестные люди, для исследования они стараются по возможности выбирать такие параметры, которые на современном уровне знания наиболее корректны и поддаются непосредственной

интерпретации. Но рассматривая научный факт, всегда нужно держать в запасе мысль, что это может быть и не такой уж факт. И модель, положенная в осно-ву получения значения температуры может оказаться не совсем кор-ректной а то и вообще ошибочной.

Но пусть даже в сложной проблеме удалось достаточно надёжно установить научный факт, в данном случае - зависимость температуры от измеренного параметра. Потом наступает момент интерпретации этой зависимости. Как было изложено в том докладе, процессов, влияющих на температуру Земли очень много, расчлнить их вклады невозможно - в отличие того, как это делается в лабораторных условиях путём создания специальных условия для эксперимента, когда влияние мешающих факторов удаётся исключить. Здесь все факторы надо учитывать одновременно. Так что, ничего удивительного, что споры о том, определяется ли наблюдаемое повышение температуры деятельностью человека или нет, не прекратятся.

По видимому, существует некоторый критический уровень проблем, выше которого от научного метода исследования природы трудно ожидать убедительного решения. Наука по определению занимается, можно сказать, «простыми» вопросами, когда имеется возможность разделить влияющие на явление факторы. Однако где именно находится этот критический уровень, указать невозможно. Здесь есть аналогия с бытовой ситуацией, когда кому-то говорят, что нечто можно сделать «в разумных пределах». А на вопрос, где же находятся эти «разумные пределы» получает ответ: «А ты их преступи, и сразу поймёшь». Так же обстоят дела и со сложными научными проблемами: попробовать решить их и установить, что они не решаемы. Но самое удивительное то, что даже подразумевая то, что я говорил выше, всё равно нам нужно этот метод использовать для использования самых сложных проблем, потому что нет никаких других разумных альтернатив, позволяющих обоснованно пытаться искать пусть и ограниченные, но понятные и разумные решения проблем. Хотя в отношении результатов таких исследований в некоторых областях не надо принимать их слишком серьёзно. В заключение этого раздела приведу мысль из области «Учёные шу-тят»: настоящий учёный никогда не будет заниматься проблемой, про которую известно, что она имеет решение. Истинные учёные занима-ются только проблемами, о которых точно известно, что они не имеют решения.

В следующей части моего доклада я бы хотел на одном интересном примере проиллюстрировать ту мысль, что для научной интерпретации явления при самой научной постановке задачи уже нужно заранее иметь некоторое представление об изучаемом предмете. Это представление может быть и неправильным, оно может изменяться или существенно уточняться в ходе исследования, но без него просто невозможно сформулировать, что, собственно говоря, нужно исследовать, с чего начать, какие измерения делать и т. д. Предварительные знания о предмете могут быть разной степени детализации: чем больше мы знаем, тем детальнее сможем интерпретировать поведение предмета. Даже сможем использовать данное явление в качестве средства измерения явления более высокого уровня сложности. Например, нам всё известно о принципе работы вольтметра или амперметра, поэтому мы можем использовать их для измерения токов и напряжений, возникающих в изучаемых явлениях, и интерпретировать эти показания для решения изучаемых проблем. Когда приблизительно известно, что, собственно, мы ищем, это часто можно найти в казалось бы очень сложной путанице научной информации. Современные методы фильтрации сигналов позволяют услышать писк комара на фоне рёва двигателя реактивного самолёта. Именно такой уровень фильтрации осуществляется в мобильных телефонах и спутниковых телевизионных тарелках.

В связи с этим я хотел бы рассказать о принципе действия медицинской томографии, основанном на явлении ядерного магнитного резонанса: ЯМР томографии. С помощью ЯМР-томографов получают послойные изображения внутренних органов: выявляют различные опухоли и другие повреждения органов. В отличие от просвечивания тела рентгеном, когда видны в основном кости, поскольку именно в костях содержится кальций, поглощающий рентгеновские лучи, ЯМР-томограф позволяет лучше визуализировать именно мягкие ткани.

Что же реально наблюдается при исследовании тела человека ЯМР-томографом, откуда берётся изображение внутренних органов? Поскольку напрямую сквозь кожу мы видеть не можем, выдаваемая врачу картина является интерпретацией некой иной измеренной информации, то есть совершенно другого научного факта. ЯМР является следствием наличия у атомов многих элементов магнитного момента — *спина*. Если ядра такого элемента попадают в магнитное

поле, уровни энергии расщепляются. При этом энергия облучения «прощупывающей» радиоволны частично поглощается, и можно установить частоту, на которой происходит максимальное поглощение. Наибольшим магнитным моментом обладают ядра атомов водорода - *протоны*. На них явление ЯМР наблюдается особенно чётко.

На чём же основано различение органов с помощью ЯМР? Мягкие ткани организма состоят в основном из воды. Чем выше содержание воды в органе, тем сильнее будет сигнал от ЯМР. Поскольку внутренние органы содержат разное количество воды и при этом имеют вполне чёткие границы, то на основе сигнала ЯМР легко зафиксировать положение этих органов. Однако если просто поместить человека в однородное магнитное поле, то мы получим слишком сложный неинтерпретируемый сигнал от всего организма сразу. Поэтому делают ещё одно упрощение: вдоль тела создаётся градиент магнитного поля. Поскольку напряжённость магнитного поля разная, то и расщепление будет разным. Меняя частоту прощупывающей радиоволны, можно по-слою пройти любую область тела.

А теперь вернёмся к нашей теме - научному факту и его интерпретации, а точнее, к тому, что для интерпретации нужно заранее знать о предмете исследования как можно больше. Научным фактом здесь является разброс сигналов, которые с тем или иным пространственным разрешением можно перевести в картину плотности воды. Но что это за области с разной плотностью воды? Вот тут-то и необходимы предварительные знания о предмете исследования, то есть об устройстве человеческого тела. К счастью, тело человека хорошо исследовано, составлены подробнейшие его атласы. Поэтому удаётся достаточно уверенно сопоставлять тем или иным тёмным и светлым областям картины плотности воды соответствующие внутренние органы (опухолям, в частности, соответствуют области, в которых меньше воды). Всё это не прямые измерения, а интерпретации: сначала сигнал пересчитывается в плотность воды, затем полученная картинка сопоставляется с тем, что мы уже заранее знали об этом органе, и тогда уже предоставляется в конечном итоге в том виде, который удобен врачу для диагностики. Здесь важна предварительная информация: чем больше мы уже знаем о предмете исследования, тем больше узнаем мы о нём нового.

Теория ЯМР одна из самых разработанных областей химической физики. Взаимодействие поля с веществом оказалось достаточно простым, и в 70-80гг. Так что на эту область набросились много теоретиков, так что в настоящее время ЯМР понят очень хорошо. В настоящее время существует масса специальных методик для решения разных ме-дицинских задач. В частности, различать сигналы ЯМР можно не толь-ко по частоте или плотности магнитных ядер в изучаемом объёме вещества, но и по так называемым временам спинорешёточной и спин-спиновой релаксации. При этом можно варьировать не один параметр облучения, а - путём ввода контрастных веществ — три, влияющих на форму сигнала-отклика. Это позволяет ещё более детализировать кар-тину внутренних органов, в частности, обнаруживать различные опу-холи, метастазы и др. Оказалось, что раковые опухоли резко отлича-ются от нормальных тканей именно по времени релаксации.

Почему именно к научной картине мира? Почему нельзя с лёгкостью говорить о существовании тех или иных явлений, которые в научную картину никак не вписываются? Я имею в виду адептов так называемых паранормальных явлений, таких как телепатия, ясновидение, телекинез, взаимодействие с космосом и так далее. Ответ прост. Современная научная картина мира хорошо разработана, в её рамках великое множество явлений связано в единое целое, она проверена на устойчивость: множество теорий, не вписавшихся в это единое целое, было отброшено, а оставшиеся многократно проверены. Просто так пре-небрегать этой связностью и стройностью нельзя. Наука ставит некие границы того, что возможно, а чего быть не может в принципе. Во внутринаучных делах это само собой разумеется: в научных статьях нельзя давать интерпретации, которые противоречат сложившейся на-учной картине мира. В серьёзных журналах рецензенты такую статью никогда не пропустят.

Наука по своей природе консервативна. Если бы это было не так, то создать самосогласованную научную картину было бы вообще невозможно. Для научных революций нужны очень веские основания, поэтому «паранормальщики» не должны обижаться на «ортодоксальных» учёных. Они ведь отвергают паранауку не со зла, просто они не видят убедительных оснований для принятия их утверждений. Если вспом-



нить историю, то научная картина мира не всегда была достойна столь высокого уважения, каким она пользуется сейчас. На ранней стадии в научном обиходе было не так уж много научных фактов и их интерпретаций, модели были не столь многосторонни и не столь тщательно проверены. Количество возможных толкований оставалось довольно большим, так что наука в те времена особым пиететом не обладала. Учёных даже сжигали на кострах за их идеи, и уж во всяком случае, не считали их аргументы решающими в официально принятой картине мира. Достаточно вспомнить, сколь долго пробивала себе дорогу идея шарообразности Земли. Казалось само собой разумеющимся, что Земля плоская, а все косвенные аргументы в пользу её шарообразности не воспринимались до тех пор, пока это не было прямо доказано кругосветными плаваниями. Джордано Бруно сожгли на костре за космологические идеи, противоречившие тогдашней официальной картине мира. Коперник разрешил только посмертную публикацию своей книги, так как боялся церковного преследования.

К середине 19 века наука стала уже заметным явлением в культурной жизни человечества. Однако она всё ещё не имела решающего значения и оставалась в основном чисто академическим занятием ограниченного круга людей в университетах и при дворах монархов. И только к концу 19-го и особенно в 20-м веке экспонента развития науки разогналась так, что плодов этого развития стало уже невозможно не замечать. Её плодами стало пользоваться огромное количество людей и соответственно общественное признание научной картины мира стало свершившимся фактом. Дошло даже до того, что теперь уже церковь стремится согласовать картину создания мира Богом с научной теорией Большого Взрыва. Собственно говоря, для самой науки согласование с религиозной идеей Бога совершенно не нужно. Наука и без идейной поддержки церковного учения может и далее развивать свои модели. Скорее, религия пытается использовать авторитет науки. И ничего плохого в этом нет. Слава Богу, что можно чем-то помочь религии поддержать её влияние на массы людей. Религия всё-таки выработала и поддерживает достаточно действенную идеологию, позволяющую удерживать в приемлемом русле бурление человеческих страстей. А идеология, занимающая головы людей, не даёт превратить жизнь на Земле в ад. Может быть, когда-нибудь в будущем найдётся научная замена религии для миллиардов людей. Но сейчас научная картина мира для них

сложновата. Не говоря уже о том, что наука сама по себе никаких моральных принципов и устоев не даёт. Но это уже совсем другая тема.

Надеюсь, этим последним утверждением я не подорвал вашего уважения к науке. Сомнение есть главный двигатель развития науки. В то же время важен изматывающий фактор конкретной научной работы: постоянные сомнения в том, всё ли правильно сделано, не упущено ли чего - все эти сомнения делают на первый взгляд лёгкую жизнь учёного не такой уж лёгкой. От этого изматывающего фактора есть одно средство - несколько ироничное отношение к научному результату, понимание пределов его применимости. На научные истины нельзя молиться, но нельзя ими и пренебрегать: больно уж впечатляющую модель мироздания позволил создать научный метод. У научной модели с её огромным арсеналом понятий, связей, законов, методологии решения практических задач нет серьёзных конкурентов.

Доклад № 46 от 28.09.2008г.

Г. Майер

## **Вклад Вернера фон Брауна в ракетостроение и развитие космонавтики**

Когда речь заходит о вкладе Брауна в развитие ракетостроения и космонавтики, в нашем представлении возникают прежде две ракеты, в создании которых его участие было определяющим: Фау-2 и Сатурн-5. Ракета Фау-2 символизирует целый ряд военно-технических объектов, созданием которых руководил этот выдающийся инженер и организатор. Ракета Сатурн-5 олицетворяет собой мирное использование космонавтики. Перспективы именно такого использования космических полетов с ранней юности увлекали Брауна и придавали ему силы, необходимые для преодоления сопротивления и трудностей, с которыми неизбежно сталкивается осуществление подобных „фантастических“ планов.

Кто же был этот барон Вернер фон Браун и каковы были его корни? Он родился 23 марта 1912 года в местечке Вирциц в окрестностях Позена, находившегося в то время на территории Германии. Он был одним из трех сыновей барона Магнуса фон Брауна и его жены Эмми, урождённой Квисторп. После поражения Германии в Первой Мировой Войне, по решению Версальского договора эта часть прусской провинции Позен была передана Польше. Семья фон Браун была вынуждена переселиться в Силезию.

Вернер получил обычное гимназическое образование. Как ни удивительно, но именно математика и физика, важнейшие для будущего физика и инженера предметы, давались ему вначале с таким трудом, что ему пришлось остаться на второй год. В 1928 году, то есть еще до окончания гимназии, Вернер вступил в недавно образованное „Общество Развития Космических Полетов“, где познакомился с такими энтузиастами, как Рудольф Небель и Герман Оберт, и принимал участие в их экспериментах. С 30 по 34 год он учился в Берлине и уже в это время активно участвовал в экспериментальных запусках ракет, главным образом в группе Германа Оберта, которого он впоследствии называл своей „путеводной звездой.“ Эксперименты

проводились в окрестностях Куммерсдорфа, к югу от Берлина, где Браун работал в качестве штатского служащего армейского экспериментального комплекса, возглавляемого Вальтером Дорнбергером. В возрасте 22 лет Браун защитил диссертацию по специальности физика под названием «Конструкторский, теоретический и экспериментальный вклад в проблему создания ракеты на жидком топливе». В диссертации он анализировал результаты практических экспериментов с ракетами на небольшом испытательном полигоне в Куммерсдорфе. Эта диссертация в то время не была опубликована по соображениям секретности.

Вскоре, благодаря возрастающему значению развития ракет, пионеры космических полетов получили возможность переехать вместе со всеми сотрудниками из маленького Куммерсдорфа в Пенемюнде на острове Узедом, где им было предоставлено испытательное поле гораздо большего размера. После успешного старта первой большой ракеты под названием А-3 – предшественницы ракеты А-4, которая позднее получила от политического руководства Германии название Фау-2 и была первой в мире ракетой дальнего действия - по предложению Дорнбергера, довольно быстро распознавшего необычайные способности Брауна, он был назначен техническим директором центра Пенемюнде и тем самым научным руководителем всего ракетно-испытательного комплекса армии и авиации. В этом комплексе уже тогда работало несколько тысяч высококвалифицированных сотрудников.

### **Основные программы и проекты под руководством фон Брауна**

**Ракета Фау-1** - первая в мире крылатая ракета. Её двигатель был изобретением инженера по имени Пауль Шмидт, однако испытания этой ракеты и ее дальнейшее техническое усовершенствование вплоть до стадии готовности к серийному выпуску было проведено под общим научным руководством Брауна.

Вот некоторые технические характеристики ракеты Фау-1:

Полезная нагрузка: 850 кг

Максимальная дальность действия: почти 300 км

Маршевая скорость: 575 км/час на высоте полета 750м.

Её недостатки: из-за небольшой скорости по сравнению с быстрейшими истребителями западных союзников ракету Фау-1 можно было сравнительно легко догнать. Поэтому многие Фау-1 были сбиты или же истребителям удавалось лишить ракету стабильности с помощью несильных толчков крыльями, следствием чего был отказ управления и ракета падала на землю.

**Ракета Фау-2** (первоначально А-4) – первая в мире ракета дальнего действия. Первое успешное испытание этой ракеты состоялось в октябре 42 года. Важнейшие преимущества ракеты Фау-2:

Полезная нагрузка: 1000 кг.

Макс. дальность действия: 300 км

Скорость: 5500 км/час, то есть в 5 раз быстрее скорости звука в воздухе. Благодаря столь высокой для того времени скорости от Фау-2 не было никакой защиты. Фау-2 летела со скоростью, в несколько раз превышающей скорость звука и могла нанести удар внезапно и где угодно. Это было скорее оружие возмездия или устрашения, чем действительно серьёзное оружие стратегического значения. Число попаданий ракеты было низким и её взрывной заряд был сравнительно небольшим. По сравнению с ракетой Фау-1, разработка Фау-2 была существенно более сложной и дорогой. Серийное производство этой боевой ракеты затянулось, и она поступила на вооружение только в конце войны.

### **Фундаментальные проблемы при разработке Фау-1 и Фау-2**

Затянувшаяся на годы разработка этих обеих ракет до готовности к серийному производству была связана с тем, что – при наличии готовой теоретической основы – инженерный расчет и конструирование всех составных частей этих сложных ракетных систем производилось при отсутствии каких-либо ранее отработанных образцов и собственного опыта в этой области. Чтобы получить требуемый уровень надёжности и точности достижения цели, приходилось производить многочисленные испытательные запуски, многие из которых заканчивались неудачно. Основные проблемы, требовавшие разрешения, можно подразделить на три направления: реактивные двигатели, аэродинамика и системы управления. Дальнейшие испытания, доработки и

усовершенствования ракеты Фау-2 проводились уже после окончания войны одновременно в США и в СССР (под названием Р-1).

### **Другие военные ракетные проекты**

Коллектив высококвалифицированных специалистов в Пенемюнде, постепенно выросший почти до 10 000 человек, детально рассчитал и спроектировал под руководством Брауна также и другие важные военные ракетные системы. К концу войны часть из них уже достигла стадии экспериментальных пусков.

**Ракета А-4б** – вариант Фау-2 с крыльями с двух сторон, с большей дальностью действия, так сказать, вторая в мире крылатая ракета. Благодаря крыльям она должна была быть в состоянии значительную часть пути преодолевать в режиме „планирующего полета.“ Разработка этой ракеты, однако, до конца войны так и не была доведена до стадии практического использования.

**Ракета А-9/А-10** – первая в мире двухступенчатая межконтинентальная ракета. Её основные характеристики:  
Полезная нагрузка: 1000 кг.  
Макс. дальность действия: 5500 км.  
Сила тяги первой ступени ракеты: 200 тонн.

Проектирование этой ракеты началось уже в 1940г. Этот проект, однако, не вышел за пределы начальной стадии проектирования.

**Проект „Спасательный жилет“** – запуск ракеты Фау-2 с борта погружённой подводной лодки. Предполагалось использование этой системы вблизи американского побережья. Первые успешные испытания были проведены в Балтийском море вблизи Пенемюнде. До серийного производства, однако, дело не дошло.

**Ракета Ц-2 („Водопад“)** – для защиты от массированных налётов бомбардировщиков. Очень важный оборонный проект. К этому виду оружия относятся следующие слова из книги тогдашнего министра вооружения Альберта Шпеера:

„Разработка ракеты „Земля-Воздух“ под условным названием „Водопад“ уже в 42 году продвинулась так далеко, что если бы мы тогда сконцентрировали на ней все имеющиеся в наличии технические и научные силы под руководством фон Брауна, её можно было бы вскоре пустить в серийное производство. Эта ракета длиной 8 метров со взрывной нагрузкой 300 килограмм, управляемая направленным лучом, была способна с большой точностью нанести удар по флотилии бомбардировщиков противника на высоте до 15 км. При этом на нее не влияли ни время суток, ни облачность, ни мороз или туман. Я и сейчас считаю, что эта ракета в сочетании с истребителем Ме-262 (первым в мире реактивным истребителем) могла бы, начиная с весны 1944 года, успешно отразить массированные воздушные налёты западных союзников, направленные на уничтожение нашей промышленности.“

Ракета „Водопад“ после 1945 года была также доработана в США под названием „Гермес“ и составила основу для позднее там же разработанных и построенных ракет для противовоздушной обороны.

### **Проекты в области гражданских космических полетов**

Эта работа также проводилась коллективом Брауна, но из-за вынужденного приоритета срочных военных проектов не смогла быть воплощена в жизнь. Уже готовые к тому времени разработки в этом направлении были, однако, - аналогично разработкам ракет Фау-1, Фау-2 и другим - после 45 года использованы в США переправленными туда немецкими специалистами для реализации „американских проектов.“

**Ракета А-9/А-10/А-11** проектировалась для запуска пилотируемых и непилотируемых спутников земли. Сила тяги стартовой ступени А-11 должна была составлять 1700 тонн. Разработки этой ракеты были впоследствии использованы в США для создания ракеты „Сатурн.“

### **Ракета А-10/А-11/А-12**

Уже тогда Браун обдумывал планы будущих космических полетов. Он планировал запустить на околоземную орбиту космический корабль весом 30 тонн с помощью ракет А-12 (первая ступень), А-11 (вторая

ступень) и А-10 (третья ступень). При этом стартовая ступень должна была иметь тягу 12 800 тонн – то есть почти в 4 раза превышать тягу ракеты Сатурн-5. Эта гигантская ракета должна была доставить материал, необходимый для строительства на околоземной орбите колесообразной космической станции в качестве исходного пункта для полета на Марс. Характеристики „Марсианской ракеты“:

Высота: 80 метров.

Вес: 6400 тонн.

Общая сила тяги стартовой ступени с 51 двигателем: 12 800 тонн. Легко распознаваемый в этих проектах блочный принцип – уже с успехом применённое использовать в различных комбинациях с новым – был позднее позаимствован как американскими, так и советскими инженерами.

Представляют интерес оценки состояния немецкой ракетной техники иностранными специалистами и политиками, сделанные уже после 1945 года. Например, в „Военно-историческом путеводителе по Пенемюнде“ говорится: „Ракета А-4 ( то есть Фау-2) в качестве военной добычи союзников легла в основу всего ракетно-технического развития после Второй Мировой Войны, в особенности в США и в Советском Союзе.“ Анализируя немецкие документы по аэродинамике, захваченные в Пенемюнде, генерал Хенри Арнольд, глава американского Генерального Штаба, и профессор Теодор Карман делают вывод: „По уровню научно-исследовательского развития мы очень сильно отстаём от этих разработок в целом ряде областей. Если мы не используем возможность переправить в США захваченное вооружение и предоставить людям, которые его разработали, возможность, немедленно продолжить эту работу для нас, мы потеряем время и будем многие годы работать над проблемами, которые немцы уже решили.“ Мак-Гаверн констатирует: „В области ракетостроения Германия на 20 лет опередила все другие страны.“ Генерал Дуайт Эйзенхауэр подтверждает в своей книге: „Если бы немцам удалось завершить разработку этого оружия и ввести его в действие на шесть месяцев раньше, то вполне возможно, что наше вторжение в Европу оказалось бы исключительно трудным, если не невозможным делом.“



## Перебазирование производственного комплекса

После массированных налётов на Пенемюнде английской авиации в августе 1943 года было принято решение о переводе комплекса по производству ракет Фау-1 и Фау-2 под кодовым названием „Миттельбау Дора“ в подземную систему штолен в Конштайне вблизи маленького города Нордхаузен в горах Гарца. Эта система штолен была надёжно защищена от бомбардировок, и там был построен крупнейший по тем временам завод по серийному производству Фау-1 и Фау-2.

И тут начинается драма „теневого стороны“ необычайно успешной профессиональной карьеры фон Брауна. С учётом ответов директора дома-музея концлагеря „Миттельбау Дора“ в Нордхаузене на поставленные ему мною вопросы, я хочу вам сказать следующее в отношении той роли, которую играл Браун при использовании труда заключенных как в Пенемюнде, так и на подземном заводе „Миттельбау Дора“: Принудительный труд использовался не только в подземных штольнях „Миттельбау Дора“, где условия труда были особенно тяжёлыми, но и раньше в Пенемюнде, еще до переезда производственного комплекса. Как в Пенемюнде, так и в подземном комплексе, Брауна привлекали к процессу подбора заключенных для производства ракет Фау-1 и Фау-2. Как написал мне директор музея в Нордхаузене на основании известных ему документов, Браун регулярно контролировал подземный комплекс и лично отдавал распоряжения о переводе „подходящих“ заключенных из лагеря Бухенвальд в „Миттельбау Дора.“ Неудивительно, что в исключительно тяжёлых условиях работы в подземных штольнях, погибшие заключенные насчитывались тысячами. В особенности при производстве ракеты Фау-2 число погибших должно было существенно превышать количество жертв при обстреле ракетами Фау-2 Лондона и Роттердама.

Эти обстоятельства, безусловно, бросают тень на репутацию фон Брауна, поскольку он должен был быть по меньшей мере в курсе происходящего – как уже упоминалось, якобы существуют документы обвинительного характера. Однако, возникает законный вопрос: какова та доля вины в ужасающих человеческих страданиях, в особенности в штольнях „Миттельбау Дора,“ которая в действительности падает на него лично? Этот вопрос останется, по-видимому, навсегда без ответа.

С обвинениями следует всегда проявлять осторожность, в том числе и в случае фон Брауна. С другой стороны, при оценке карьеры Брауна необходимо учесть и „теневую сторону“ его взаимоотношений с нацистским руководством. 23 марта 1944 года глава СС Гиммлер отдал приказ об аресте Брауна и двух его ближайших сотрудников — Риделя и Грёттрупа, по обвинению в саботаже и подрыве обороноспособности государства. За эти преступления по законам военного времени полагалась смертная казнь. На допросе в Гестапо фон Браун предъявили обвинение в саботаже проекта А-4 (Фау-2), поскольку он больше занимался проблемой космических полетов, чем своими непосредственными обязанностями в области обороны страны. Кроме того, он якобы держал наготове самолет для бегства в Англию вместе с чертежами ракеты А-4 (Фау-2). Только благодаря заступничеству Дорнбергера и Шпеера, которые ходатайствовали за него перед Гитлером, а так же ввиду ведущей роли фон Брауна в выполнении программы по ракетному оружию, приблизительно через две недели он был освобождён из заключения.

### **Конец войны и дальнейшее развитие событий.**

В последние недели войны фон Браун вместе с большинством своих ближайших сотрудников бежал из Пенемюнде и сдался в плен американцам. Почти все конструкторские разработки и множество готовых к запуску ракет Фау-1 и Фау-2 попали в руки американцев. Вскоре от американского правительства поступило указание, разыскать всех немецких ракетных специалистов и взять их под свою защиту. В разъяснении Министерства обороны США от 1 октября 1945 года под названием „Переезд крупнейших немецких учёных в США“ среди прочего говорится: „Министр обороны США утвердил проект, в рамках которого способных и надежных немецких ученых и инженеров перевозят в нашу страну, для того, чтобы обеспечить нам преимущества использования тех достижений, которые по нашему убеждению являются решающими в деле обеспечения нашей национальной обороны.“ Таким образом, многие выдающиеся немецкие ученые и инженеры переехали со всеми своими наработанными заделами в США, чтобы там продолжить свою работу в интересах США. Конечно, сделали они это добровольно, но ведь у них не было никакого другого выхода.

Тем самым они обеспечили себе гарантию освобождения от наказания за работу на нацистское руководство и безопасность своим семьям. В этой связи представляет интерес одно мероприятие, проведённое осенью 1945 года в английской оккупационной зоне под кодовым названием „Операция Бэкфаер“. Чтобы в свою очередь собрать побольше информации о возможностях ракетного оружия Фау-2, англичане провели в окрестностях города Куксхавен три пробных запуска этой ракеты с участием наиболее компетентных лиц из немецкой армии. Третий пробный запуск состоялся в присутствии советских офицеров и инженеров-специалистов, среди которых находился также Сергей Королев. В отличие от остальных советских представителей, которые были своевременно зарегистрированы, Королев появился без надлежащего оформления, и поэтому англичане не пропустили его на отгороженную территорию стартовой площадки. Он был вынужден наблюдать за успешным запуском ракеты Фау-2 „снаружи“. То, что Королев вообще прибыл под чужим именем в качестве шофёра одного из советских офицеров, стало известно уже позднее.

### **Новый этап жизни – на службе у США**

Как уже говорилось, в США прибыли сотни „старых пенемюндцев“ с заданием, довести сравнительно отсталый уровень развития ракетной техники в США до уровня, уже достигнутого в этой области к 1945г. в Германии. Основу этой работы должны были составить выполненные еще в Германии разработки и чертежи, а также многочисленные готовые ракеты, прежде всего Фау-1, Фау-2 и „Водопад.“ В США, в результате дальнейшего развития в этой области, направленного - во всяком случае, на начальном этапе – исключительно на военные цели, под руководством фон Брауна были созданы следующие ракетные системы:

**Бампер** – комбинация ракет Фау-2 и ВАК-Корпорал. Первый запуск в мае 48 года.

**Редстоун** – ракета „Земля – Земля,“ разработанная после переезда коллектива фон Брауна в Хантсвилль, штат Алабама. Первый запуск в августе 53 года.

**Юно-1** – многоступенчатый ракетоноситель первого американского спутника Земли! С его помощью 31 января 1958 года был успешно запущен „Эксплорер-1.“ Это вернуло американцам чувство уверенности в себе, существенно пострадавшее в результате запусков советских Спутников 1 и 2. Этот небольшой, но оснащённый в том числе и высокочувствительными счётчиками Гейгера, спутник позволил получить первую информацию о наличии вокруг земли радиационных поясов.

**Проект „Меркьюри-Редстоун“** – усовершенствованная ракета „Редстоун.“ Эта ракета выводила пилотируемый космический корабль на траекторию суборбитального космического полета.

**Программа „Юпитер“** (как военный, так и гражданский вариант). По этой программе в конце 50-х годов были успешно запущены более тяжёлые спутники Земли серии „Эксплорер,“ а также космические зонды серии „Пионер“ (в том числе и на Луну). После того, как в СССР был запущен очень тяжёлый Спутник-3 в 58 году, а американцы еще отставали в области технологии ракет для запуска тяжёлых спутников, Хрущев съязвил: „Американцы спят под советской Луной!“ (имелась в виду „искусственная Луна“ - Спутник-3).

После того, как президент Кеннеди в мае 1961 года в своей знаменитой речи в Конгрессе США объявил полет человека на Луну еще до конца десятилетия национальной целью Америки, коллектив фон Брауна, по завершении программы „Юпитер,“ приступил к разработке ракет серии „Сатурн.“ Этот для того времени самый крупный американский космический проект был успешно завершён высадкой астронавтов на Луну, как того требовал президент Кеннеди. Запуски космических кораблей „Аполлон“ с помощью высокоэффективных ракет серии «Сатурн» были, кстати, первой американской программой космических полетов с чисто мирными целями. Первая ступень трехступенчатой ракеты „Сатурн-5“ имела пять ракетных двигателей с общей силой тяги 3400 тонн. Эта цифра, как уже ранее упоминалось, слегка превышала одну четверть тяги первой ступени ракеты А-10/А-11/А-12, которую Браун разрабатывал еще в Пенемюнде.

16-го июля 1969г. американцы с помощью ракеты „Сатурн-5“ запустили на Луну космический корабль „Аполлон-11“ с астронавтами Армстронгом, Олдрином и Коллинзом на борту. Двое первых из них 20-го июля 1969 года вышли на поверхность Луны. Все трое после успешного завершения миссии благополучно вернулись на Землю. Так сбылась мечта фон Брауна, зародившаяся еще четверть века назад в Пенемюнде. Необычная карьера этого выдающегося ракетного инженера и энтузиаста космического полета достигла своей высшей точки!

После завершения всех полетов по программе „Аполлон“, в США в области космоса наступила фаза полного истощения. Космическому агентству НАСА были резко сокращены средства для гражданских космических полетов. В основном по этой причине фон Браун уходит в 72 году со своей высокой должности заместителя директора НАСА и переходит в частную фирму Фэрчайлд, которая занималась космическими полетами прикладного назначения. 31 декабря 1976 года он выходит на пенсию. До этого, в 1975 году, фон Браун еще раз посетил свою родину. В мае 1975г. он произнёс речь в общеобразовательной школе в городе Нойхоф вблизи Фульды перед учениками, учительским составом и в присутствии некоторых политиков. Это была благодарственная речь по случаю присвоения школе его имени. 16 июня 1977 года барон Вернер фон Браун скончался от рака в городе Александрия (штат Вирджиния) – ему было всего 65 лет!

Я прошу присутствующих принять во внимание и постараться понять, что у всех моих сограждан, которые знакомы с деятельностью этого энтузиаста и пионера космических полетов с его фантастическими планами, и у всех тех, кто способен оценить его выдающийся вклад в этой области, имя фон Брауна - нашего великого соотечественника - навсегда останется в памяти. Ему навсегда отведено почётное место в анналах мировой истории космонавтики.

### **Космические полеты и философские вопросы**

В заключение моего доклада я хотел бы затронуть некоторые философские вопросы, которые прямо-таки напрашиваются при рассмотрении научных результатов космических исследований, полученных к сегодняшнему дню. Как скажутся результаты космических исследова-

ний на представление о месте человека во Вселенной? Как известно, в настоящее время большинство ученых придерживается так называемого принципа Коперника (философское утверждение о рядовом положении Земли во Вселенной), поскольку они не видят веских контраргументов. Справедливость этого принципа могут подтвердить или опровергнуть только прямые астрофизические наблюдения. Недавно в специальном физическом журнале была опубликована статья группы ученых из Оксфордского университета, которые на основании наблюдений красного смещения излучения сверхновых звёзд подвергли сомнению этот принцип.

Какое влияние могут оказать космические полеты в будущем на положение религии в человеческом обществе? Приведёт ли это влияние к еще более критической оценке религиозных представлений? Или по-прежнему сохранит свою силу следующее утверждение: „Веру труднее поколебать чем Знание?“ Тут уместно привести одно высказывание фон Брауна: „Для меня не существует никакого противоречия между миром науки и миром религии. Теологи занимаются описанием Творца, а наука - описанием его Творения.“ Это краткое и удивительно точное определение взаимоотношения религии и науки одновременно характеризует и мировоззрение самого Вернера фон Брауна.

Доклад № 57 от 29.11.2009  
Г. Майер  
**Герман Оберт –  
отец эпохи космических полетов**

## **Введение**

После моего доклада прошлой осенью о Вернере фон Брауне я хочу вам сегодня рассказать еще об одном немецком пионере космонавтики - Германе Оберте, потому что именно он является в самом точном смысле этого слова „отцом эпохи космических полетов“. Возможно с хронологической точки зрения было бы правильнее вначале вас познакомить с ним, а потом уже с фон Брауном, которого справедливо считали учеником Оберта. Фон Браун сам всегда открыто признавал, что многим обязан Оберту, и называл его своей „путеводной звездой“. Именно Оберт заложил научные основы космонавтики и ракетостроения.

Американский историк космических полетов Франк Винтер писал в 1990 году в книге “Ракеты в космос“, что хотя работы Циолковского и Годдарда были опубликованы ранее работ Оберта, однако по-настоящему „фундамент эпохи космических полетов“ был заложен книгой Оберта „Ракета в межпланетное пространство“, впервые опубликованной в 1923 году. В своем историческом исследовании Винтер пишет: „Обстоятельность книги Оберта и свободное изложение в ней его идей привели к повсеместному сдвигу в этой области, так что только Оберт один заслуживает титул „отца эпохи космических полетов“. Сам Вернер фон Браун дал своему учителю такую оценку: „Герман Оберт был первым, кто, обдумывая реальную возможность космического полета, взялся за логарифмическую линейку и представил нам соответствующие численные расчеты и проекты“.

## **Биографические сведения**

Герман Оберт родился 25-го июня 1894 года в Трансильвании (по-немецки Siebenbürgen). Эта область в то время входила в состав австро-венгерской империи, а после поражения Австрии в 1918 году была

передана Румынии. Его родители, по происхождению швабы (швабы населяли эту территорию уже в течение многих веков), бережно сохраняли свой немецкий язык и свою культуру. Отец Оберта был успешным врачом. Когда сыну было два года, семья переехала в город Шессбург в Siebenbürgen, где отец получил место главного врача областной больницы.

Интерес молодого Оберта к космическим полетам пробудился еще в детстве, когда он с увлечением читал футуристические романы Жюль Верна (например, „Из пушки на Луну“). Эти книги в возрасте 11 лет подарили ему родители, рано заметившие живую любознательность сына. Под влиянием такого чтения он стал интересоваться еще в гимназические годы теоретическими проблемами ракетостроения и космического полета. Уже в 1916 году медицинские опыты на самом себе привели его к выводу, что человек в состоянии вынести перегрузки космического полета. Он пытался испытать на себе воздействие невесомости, прыгая с трамплина в воду в открытом плавательном бассейне, и пришел к убеждению, что положение лёжа на спине обеспечивает наилучшую возможность перенести перегрузки, которые должны возникать при старте космического корабля.

Размышляя над физическими и математическими аспектами идеи Жюль Верна о „полете из пушки на Луну“, молодой Оберт смог доказать, что такой полет осуществить невозможно. По оценкам Жюль Верна для преодоления земного тяготения конечная скорость космической капсулы должна достичь одиннадцати тысяч метров в секунду, и эта цифра совпадала с расчетами Оберта. Но у Жюль Верна эта скорость должна была быть достигнута на отрезке длиной всего в 300 метров (длина пушки), а Оберт рассчитал, что на таком коротком участке ускорения на лунного путешественника будет давить сила, в 20 тысяч раз превышающая его собственный вес, и такую невероятную перегрузку никакой человек пережить не сможет. Таким образом, идею Жюль Верна реализовать невозможно, и Оберт очень скоро приходит к выводу, что осуществить полет на Луну можно только с помощью ракеты.

Постепенно увлечение молодого Оберта стало предметом пересудов и насмешек, весьма неприятных для семьи Обертов, занимавших замет-



ное положение в городе. Люди смеялись: „Сын-то доктора Оберта совсем свихнулся: собирается лететь на Луну!“. Насмешкам, однако, довольно скоро суждено было прекратиться.

Тем временем молодой Оберт в 1912 году успешно закончил гимназию. По желанию отца он начал изучать медицину (основы медицинских знаний ему впоследствии пригодились), но позднее перешёл к изучению физики, астрономии и математики в различных немецких университетах.

### **Научно-исследовательская деятельность**

Еще в год окончания гимназии Оберт разработал свой первый проект ракеты и самостоятельно вывел основное уравнение полета ракеты независимо от других энтузиастов космического полета. С его помощью можно рассчитать конечную скорость ( $v$  от  $t$ ) полета одноступенчатой ракеты в зависимости от ее массы  $m$  и скорости истечения газообразных продуктов горения  $v(g)$ :  $v(t) = v(g) * \ln(m(0) / m(t))$

В своих ранних работах „Ракета в межпланетное пространство“ (1923 год) и „Пути к космическому полету“ (1929 год) он заложил теоретические основы новой технологии, сделавшей возможным полет человека в космос, и фактически описал все те концепции космических полетов, которые впоследствии и до сегодняшнего дня были реализованы: от первых орбитальных ракет и спутников Земли до высадки человека на Луну; от межпланетных космических зондов и космических челноков многократного использования до международной пилотируемой космической станции. Следует, кроме того, указать на целый ряд современных прикладных применений его идей и проектов – таких как спутники связи (телефон, телевидение) и спутники для прогноза погоды – которые наглядно демонстрируют практическую пользу космического полета для каждого человека.

Нельзя также не упомянуть некоторые пункты, которые Оберт прямо таки пророчески рассмотрел в книге „Ракета в межпланетное пространство“ (1923 год!):

- Математические основы теории полета ракеты
- Принцип многоступенчатой ракеты

- Направление полета ракеты с запада на восток с целью использования вращения Земли для экономии топлива при старте
- Предложения по центрифугам и защите от космического излучения и т.д.

На некоторых из всего того бесчисленного множества научно-технических идей из области космических полетов, которыми Оберт одарил человечество – при этом каждый раз намного впереди своего времени, я сегодня остановлюсь.

1. Между 1917 и 1937г.г. Оберт разработал проект ракеты дальнего действия на основе жидкого топлива. Ракета длиной 25 метров и диаметром 5 метров, использующая в качестве топлива водосодержащий алкоголь и жидкий воздух, предназначалась для доставки к цели взрывного заряда весом в 10 тонн! Дальность действия – 300 километров! Сравнивая впоследствии этот проект 1917 года с проектом Фау-2, Оберт дал ему такую оценку: “Нечто сходное с более поздним агрегатом А-4 (Фау-2), только большего размера (крупнее) и не такое сложное“.

2. В 1929 году в Берлине Оберт успешно испытал первый действующий ракетный двигатель на жидком топливе, который он называл „кегель-сопла“. Одним из молодых техников, помогавших Оберту при подготовке испытания этого „кегель-сопла“ был студент Берлинского Научно-технического Университета Вернер фон Браун. Следует также упомянуть имевший место при разработке этого двигателя случай советского шпионажа. Ассистент Оберта А.Б. Шершевский по заданию советской военной разведки достал копию чертежа „кегель-сопла“ и отправил ее в Москву через советское посольство в Берлине.

3. Только в сентябре 1941 года Герман Оберт по приглашению Вернера фон Брауна начал работать в Пенемюнде под кодовым именем „Фриц Ханн“. Фон Браун объяснил ему, почему это приглашение последовало с таким запозданием: „Два обстоятельства, господин профессор, не давали нам ранее возможности привлечь Вас к нашей работе. Во-первых, это Ваше румынское гражданство, из-за которого Гестапо создавало нам трудности. Вторая, очень почетная для Вас причина - Ваша широкая известность в том числе и за границей. Мы опа-

сались, что Ваше присутствие в Пенемюнде выдаст вражеским разведкам, чем мы тут занимаемся.“

Надо сказать, что при разработке ракеты Фау-2 было использовано, без упоминания имени автора, не менее 95 технических решений и изобретений Оберта, которые были им детально описаны в книгах и технических разработках.

В Пенемюнде Оберт прежде всего получает задание, проверить все технические идеи, доступные для ознакомления как внутри страны, так и за её пределами, на предмет возможности их использования при разработке ракет.

Кстати, Оберт был убеждён, что для военных целей следует применять ракеты на твердом топливе, так как они проще и дешевле, а самое главное, их можно немедленно ввести в действие. Поэтому он с самого начала был настроен скептически по отношению к ракете А-4 (Фау-2), предназначавшейся лишь для военного использования: в качестве некой ступени для космической ракеты Фау-2 вполне подходит, а для военного применения она слишком сложна, считал Оберт.

Кроме того, по его мнению, для отражения ударов бомбардировщиков союзников гораздо больше подходят ракеты противовоздушной обороны с дистанционным управлением на твердом топливе, чем баллистические ракеты. Он открыто выражал свое убеждение, что эффект от массового применения против бомбардировщиков противника не слишком крупных управляемых противовоздушных ракет на твердом топливе, произвести и ввести в действие которые к тому же потребует гораздо меньших затрат средств и времени, был бы значительно большим, чем от отдельных „налётов возмездия“ на Лондон с помощью баллистической ракеты Фау-2 на жидком топливе.

В этом вопросе точка зрения Оберта совпадала с мнением Альберта Шпеера, который также выступал за использование ракет противовоздушной обороны для отражения ударов бомбардировщиков противника. Однако, по его мнению, для этого требовалось более интенсивное применение уже имеющихся реактивных истребителей Me-262 и

массивное введение в действие ракеты „Водопад“ на жидком топливе (об этом говорилось в докладе о Вернере фон Брауне).

Также в отношении некоторых технических особенностей уже подготовленной для лётных испытаний ракеты Фау-2 высказывался Оберт в период своей работы в Пенемюнде весьма критически. А именно:

Во-первых, он считал ошибочным, что в качестве бака для обоих топливных компонентов используется не внешняя оболочка ракеты, а специально для этой цели предусмотренный дополнительный резервуар. И во-вторых, он критиковал систему насосов, с помощью которых оба компонента топлива должны подаваться в камеру сгорания. Вместо того, чтобы для приведения в действие насосов использовать часть горючих газов под высоким давлением, как это предлагал Оберт во многих своих работах, в ракету встраиваются тяжёлые центробежные насосы. Однако – прежде всего по недостатку времени - свои идеи по конструкции Фау-2 и созданию ракет противовоздушной обороны на твердом топливе Оберту осуществить не удалось.

В период работы в Пенемюнде Оберт использовал свободное время для теоретических исследований. Кроме того, он разработал секретный проект межконтинентальной ракеты с дальностью действия 11 тыс. км. До сегодняшнего дня никто не знает, куда девались эти документы после 1945 года. Разочарованный, он покидает в декабре 1943 года Пенемюнде.

Далее я хочу Вам рассказать о двух любопытных проектах Оберта.

### **„Космическое зеркало“**

Эта тема занимала Оберта почти всю жизнь. Еще в своей книге „Ракета в межпланетное пространство“ (1923 год) он предлагал построить такое „космическое зеркало“. Это был первый проект внеземного устройства для использования солнечного излучения для нужд Земли: как источник энергии и для управления климатом и погодой. В последующие годы Оберт постоянно совершенствовал и модифицировал этот проект. Как раз теперь, в наше время, когда в связи с интен-

сивным ростом народонаселения во многих частях Земли идет отчаянный поиск новых посевных площадей для производства зерна и новых резервов питьевой воды, когда учёные и промышленники ломают себе голову над проблемой экономии ископаемого топлива и изыскания новых источников энергии, проект Германа Оберта – слишком долго в прошлом не привлекавший к себе большого внимания – приобретает особое значение.

В качестве примера я приведу здесь некоторые возможности использования „Космического зеркала“, как это представлял себе Оберт. „Космическое зеркало“ состоит из многих отдельно управляемых с Земли фасет, которые позволяют концентрировать отражаемый ими солнечный свет в определенных пунктах земной поверхности или распределять его по большим площадям. С помощью отдельных фасет „Зеркала“ можно обеспечить освещение крупных городов и больших участков сельской местности в ночное время. „Космическое зеркало“ позволяет перенаправить поступающую в тропические зоны избыточную солнечную энергию, которая создаёт там трудно переносимую для жизни жару, в другие области и тем самым облегчить существование человека в тропиках. Появилась бы возможность влиять на трассы воздушных потоков между областями высокого и низкого барометрического давления. Это позволило бы в свою очередь влиять на климат и сделать пригодными для жизни такие, например, территории, как пустыня Сахара. По идее Оберта, целенаправленное тепловое воздействие на ледяные поля в области Северного Полюса обеспечит создание на Земле колоссальных резервов питьевой воды с целью их использования для производства зерновых, овощей и т.д. Это позволило бы получить на территории пустыни Сахары дополнительное жизненное пространство для многих миллионов людей.

### **„Лунный автомобиль“**

В 1959 году вышла в свет книга Оберта, посвящённая специально этому проекту. Он разработал конструкцию фантастического передвижного средства, способного преодолевать все препятствия на лунной поверхности – например, глубокие расщелины и трещины. Этот „лунный автомобиль“ он подробнейшим образом, вплоть до мельчайших деталей описал в своей книге. Однако те транспортные средства,

которые в последующие годы использовали американские астронавты для передвижения по лунной поверхности, выглядели совершенно иначе. То же относится и к запущенным на Луну советским зондам „Луноход“. Эти более простые устройства, специально сконструированные американцами и русскими для передвижения главным образом по ровным участкам поверхности Луны, не идут ни в какое сравнение с „лунным автомобилем“ Оберта, который по всей вероятности не найдет применения и в будущих полетах на Луну.

Далее я хочу рассказать о взаимоотношениях Оберта и фон Брауна

О разногласиях между, так сказать, „отцом эпохи космических полетов“ и его знаменитым учеником было много сказано и написано. Однако в книгах, описывающих жизненный путь этих пионеров космического полета, можно найти не меньше описаний их совместной работы, общности взглядов по тем или иным проблемам космического полета и свидетельств того, как высоко они оценивали друг друга. Поэтому я остановлюсь на этой последней теме.

Это, конечно, верно, что на ранней стадии развития ракетной техники и совместной борьбы за общественное признание их работы фон Браун был „учеником“ Оберта. Но как необычно способный ученик, он очень быстро перерос рамки ученичества и нашел свой собственный путь.

Они совместно работали как в „Обществе по развитию космических полетов“, так и в Пенемюнде. По приглашению и настойчивой просьбе фон Брауна, Оберт с 55 по 58 год жил и работал в ракетном центре США в Хантсвиле, где под руководством фон Брауна писалась впечатляющая история начальной стадии развития американских космических полетов до первых полетов на Луну. Оба они часто принимали участие в международных конгрессах по космическим полетам, а на юбилейных датах Оберта фон Браун был неизменно в числе поздравителей. И тот и другой много и плодотворно работали и оба безусловно по заслугам до сего дня считаются выдающимися „пионерами ракетостроения“. В этом ничего не меняют и явные разногласия между ними в отношении некоторых технических особенностей ракеты Фау-2 и общего стратегического направления развития систем вооружения под руководством фон Брауна в Пенемюнде.

Важно также упомянуть об отношениях между Обертом и Циолковским. Оберт узнал об идеях Циолковского только в 1924 году. Между обоими энтузиастами космического полета завязалась дружеская переписка, продолжавшаяся более десяти лет. В 1982 году - то есть через много лет после смерти Циолковского – Оберт посетил место рождения и деятельности своего коллеги по космическим проектам. В музее Циолковского в Калуге ему было присвоено звание почетного гражданина Калуги. Во время этой поездки Оберт побывал также и в Звездном городке под Москвой, где был почетным гостем на праздновании 25-го юбилея запуска первого советского спутника. При этом академик Газенко, директор московского Института космической медицины, пригласил Оберта посетить свой институт, где Оберта - так сказать, непосредственно по его профилю – угостили разработанной для космонавтов „космической едой“.

### **Герман Оберт – философ**

В последние десятилетия своей жизни Оберт не принимал активного участия в бурных событиях наступившей космической эры, хотя по прежнему живо интересовался всем происходящим в этой сфере, был постоянным участником международных конгрессов по космосу и продолжал заниматься разработкой отдельных тем из области отдаленного будущего космических полетов.

В этот период жизни его главные интересы были связаны с размышлениями на тему „вечных вопросов“, издавна занимавших человечество: соотношение духа и материи, смысл человеческой жизни, оптимальная организация человеческого общества и т.д. Другими словами: Оберт прекратил активную работу в области ракетной техники и посвятил себя всё больше и больше философским и социологическим вопросам.

В ранней молодости Оберт был материалистом и даже собирался написать книгу, чтобы изложить аргументы в пользу материализма, но в процессе работы над книгой пришел к выводу о примитивности материализма. Материализм, хотя и кажется многим людям убедительным, так как опирается якобы на достижения естественных наук, однако как материализм, так и естественные науки избегают и не в

состоянии доказательно объяснить многие явления реальной действительности, в том числе такие как душа, самосознание, соотношение духа и материи. Эти взгляды Оберт впоследствии изложил в своей книге „Вещество и жизнь“ (1959 год).

Во время его почти шестинедельного посещения США в 1985 году Оберта пригласили в Белый Дом и предложили сделать доклад в Капитолии перед Комиссией Конгресса по Космическим Полетам США. В этом докладе среди всего прочего было такое высказывание: „Взгляд из космоса на нашу Землю позволяет нам увидеть, какое маленькое, ценное и хрупкое сокровище нам доверено. Сегодня угроза для Земли исходит не из некоего космического дисбаланса. Она исходит прежде всего от темных сил в нас самих – в сочетании с нашими нынешними техническими возможностями.“

Подобные мысли и заботы начали беспокоить „пионера космических полетов“ еще задолго до этого высказывания. Начиная с 50-х годов прошлого столетия, Оберт в своих публикациях и выступлениях постоянно призывает к разумному использованию достижений современной технической революции. „Сделали ли нас счастливее все до сих пор достигнутые успехи познания, техники, культуры и науки?“ – этот вопрос проходит красной нитью через все его высказывания философского характера.

Вот некоторые из подобных публикаций Оберта:

- Вещество и жизнь (1959 год)
- Об ответственности ученых (1964 год)
- Какократия (власть дурных людей) (1976 год)
- Парапсихология – ключ к познанию мира в будущем (1976 год)
- О смысле космических полетов (?)
- Научные исследования, космические полеты, кризис человечества (?)

Это верно, писал Оберт в одной из своих статей, что успехи науки и техники позволяют создать опасные для человечества атомные бомбы и ракетное оружие. Но означает ли это, что прогресс науки надо остановить и нам следует вернуться назад ко времени пастухов и крестьян? На эти вопросы Оберт отвечает решительным „нет“. Обосновывает он это так: „Чем лучше знает человек местность, где он



находится, тем меньше угрожает ему опасность заблудиться. Нынешняя опасная ситуация объясняется не тем, что мы в некоторых областях слишком много знаем, а тем, что мы в других областях знаем слишком мало.“

Итак, вы видите, что Оберт был не просто энтузиастом космических полетов, которому шоры на глазах заслоняли все остальные важные для существования человечества темы. Напротив, он всегда старался сохранять всесторонний взгляд на вещи и много думал о том, как справиться с проблемами, перед которыми человечество может оказаться в будущем.

### **Заключение**

Герман Оберт умер в 1989 году, Это была многогранная, успешная, хотя на начальном этапе насыщенная разочарованиями, в полном смысле этого слова богатая жизнь. Ганс Барт в своей вышедшей в свет в 2008г. книге „Герман Оберт – истинный отец эпохи космических полетов“ так пишет о его кончине: „Герман Оберт ушел от нас 28-го декабря 1989 года. Я намеренно избегаю слова „умер“, потому что гений не умирает. Хоронят только его физическую оболочку. Его идеи живут по-прежнему.“ К этим прочувствованным словам я охотно присоединяюсь.

Доклад № 67 от 28.11.2010г.

Г. Майер

## Ядерные исследования в Германии 1938 -1945гг.

### Введение

Как известно, в Германии в период между 1938 годом и концом второй мировой войны в 1945 году интенсивно проводились исследования в области атомной энергетики и ее использования как в гражданских, так и в военных целях - так называемый „Урановый Проект“.

В 1939 - 1941 годах Германия располагала всеми условиями для создания атомного оружия. Она имела необходимые производственные мощности как в химической, электротехнической и машиностроительной промышленности, так и в цветной металлургии, а также достаточные финансовые средства и материалы общего назначения.

В стране существовал необходимый научный потенциал и достаточно совершенный математический аппарат для теоретического обоснования возможностей цепной реакции деления ядер урана. Кроме того, именно немецкие физики-ядерщики первыми осознали возможности ядерного взрыва. Их расчеты энергии деления атома урана-235 уже в конце 30-х годов убедительно показали реальную возможность получения энергии с помощью ядерного топлива. В дальнейшем у них появились данные и об энерговыделении при термоядерных реакциях. Эти предпосылки привели к целому ряду экспериментов и практических работ, направленных на создание атомного оружия.

Существует большое количество статей и книг как в самой Германии, так и за границей, в которых рассказывается о том, какие именно атомные исследования проводились в то время в Германии, каковы были их цели и результаты. Однако до сегодняшнего дня историкам не удается окончательно установить, какие конкретно лица и организации в них участвовали. Многочисленные труды на эту тему дают разные ответы на два ключевых вопроса:

- Как далеко удалось Германии продвинуться в атомных исследованиях как в гражданских, так и в военных целях в годы с 1938 по 1945?

- О чем говорит объективное сравнение достигнутых в этой области успехов между Германией и другими странами, в особенности США?

Противоречивые ответы на эти два ключевых вопроса объясняются прежде всего двумя причинами. Во-первых, как это ни удивительно, но до сегодняшнего дня – то есть более чем через 65 лет после окончания второй мировой войны - исследователи не имеют свободного доступа к архивам стран-победителей (прежде всего в США). В этих архивах хранятся в большом количестве важные документы, в том числе захваченные специальными частями США в конце войны в Германии, с подробным описанием важнейших этапов и результатов работ в Германии. Этот факт не может не наводить на мысль о стремлении скрыть от общественности подлинную картину достижений того времени. Вторая причина заключается в том, что многие важные документы в конце войны были уничтожены.

### **Начальный этап ядерных исследований в Германии**

В основу всей совокупности работ по „Урановому Проекту“ в Германии легло открытие в 1938 году группой немецких ученых во главе с Отто Ханом нового явления в ядерной физике – расщепления атомного ядра. История этого эпохального открытия такова.

Еще в 1934 году итальянский исследователь Энрико Ферми с помощью облучения нейтронами некоторых химических элементов, в том числе урана, получил искусственные радиоактивные элементы. В Германии в Институте Кайзера Вильгельма химик Отто Хан в сотрудничестве с физиками Луизой Мейтнер и Фрицем Штрассманом в последующие годы проводили аналогичные облучения урана. Луиза Мейтнер была вынуждена в 1938 году эмигрировать в Швецию из-за своего еврейского происхождения. Отто Хан и Фриц Штрассман продолжали дальнейшие эксперименты и в декабре 1938 года обнаружили в облучённом уране радиоактивные изотопы бария и криптона. Отто Хан сообщил об этом Луизе Мейтнер в Швецию. Познакомившись с результатами, она высказала предположение о делении ядер

урана при облучении нейтронами и впервые употребила термин „расщепление ядер урана“.

Племянник Луизы Мейтнер, Отто Фриш, также эмигрировавший в Швецию, рассказал об этом достижении уже тогда известному во всем мире датскому физику Нильсу Бору. Нильс Бор в январе 1939 года сообщил об открытии Отто Хана на конференции по теоретической физике в Вашингтоне. После этого некоторые американские физики сумели повторить эксперименты Отто Хана. Французский физик Фредерик Жолио-Кюри в марте 1939 года также подтвердил результаты Отто Хана. Кроме того, он обнаружил, что при каждом расщеплении ядер урана высвобождается два-три нейтрона. Эти нейтроны в свою очередь способны расщепить дальнейшие ядра урана. Таким образом возникает возможность получить цепную реакцию деления.

Итак, с весны 1939 года западным физикам стало известно, что при расщеплении ядер урана выделяется относительно большое количество энергии. Другими словами, они поняли принципиальную возможность технического использования расщепления ядра в качестве источника энергии или как оружия.

Германским властям стало ясно, какие грандиозные возможности открываются благодаря выдающемуся открытию Отто Хана. В то же время было очевидно, что за границей немедленно начнется работа, направленная как на мирное, так и на военное использование ядерной энергии. Поэтому уже в апреле 1939 года на конференции по мирному использованию ядерного расщепления в Геттингене прозвучали высказывания о возможности создания „урановой машины“. Другими словами - ядерного реактора. Через несколько дней в Министерстве образования в Берлине было созвано совещание экспертов. На этом совещании в адрес отсутствующего Отто Хана было высказано порицание за публичное обнародование своего новаторского открытия.

Совещание приняло следующие решения:

- Создать урановый ядерный реактор.
- Взять на учёт все запасы урана в стране.
- Объединить ведущих ядерных физиков в единую группу исследователей.

Эту группу официально называли „Рабочая группа по ядерной физике“. Неофициально ее называли „Урановое общество“.

Верховное командование армии разработало соответствующую научно-исследовательскую программу. Гамбургский исследователь Пауль Хартек и его ассистент написали в Министерство обороны, что новейшие достижения в ядерной физике позволяют начать работы по созданию такого взрывчатого вещества, которое по силе воздействия (взрыва) во много раз превзошло бы уже существующие. Министерство обороны назначило Курта Дибнера, военного специалиста по взрывчатым веществам и ядерной физике, руководителем Отдела ядерных исследований в Департаменте армейского вооружения, поручило ему создание испытательной лаборатории на юге от Берлина (Куммерсдорф) и засекретило все её работы.

В сентябре 1939 года, то есть сразу после начала войны, ведущие немецкие ядерные физики были приглашены для работы в Физический Институт Кайзера Вильгельма в Берлине. Дибнер вместе с ядерным физиком Эрихом Багге разработали документ „Подготовительная программа экспериментов по полезному использованию расщепления ядра“. Главной целью этой программы было получить управляемую цепную реакцию в атомном реакторе. Все физики выразили готовность сотрудничать, но только немногие согласились переехать в Берлин. Среди них были Карл Фридрих фон Вайцзекер и Карл Вирц. Как стало известно позже, за это им было обещано освобождение от военной службы. Директором Института впоследствии стал нобелевский лауреат Вернер Гейзенберг. Результаты работ были строго засекречены.

В одном из первых докладов в Департамент Армейского Вооружения в декабре 1939 года Гейзенберг подробно описал техническую возможность получения энергии с помощью расщепления урана. При использовании природного урана энергию можно получать только с помощью „вспомогательного“ вещества – тяжёлой воды или графита. Эти вещества должны быть способны выделяющиеся при расщеплении нейтроны замедлять, но не должны их поглощать. Немецкий графит содержал примесь бора – поглотителя нейтронов. Поэтому Гейзенберг выбрал тяжёлую воду, а не графит, который впоследствии применяли в США.

## Организация работ по Урановому Проекту

Общий контроль над всеми научно-исследовательскими, политическими, и материальными направлениями работ по германскому атомному проекту осуществлял главнокомандующий сухопутных войск Рейха. Вначале это был генерал-фельдмаршал фон Браухич, а с декабря 1941 года — Адольф Гитлер.

Прямыми заказчиками и руководителями Уранового проекта были Имперское министерство вооружения и боеприпасов и Верховное командование армии. Проявляемый этими ведомствами пристальный интерес к ядерным исследованиям напрямую стимулировал финансирование и контроль над работами по овладению атомной энергией.

Руководство всеми работами осуществляли:

- Специальный отдел физики Государственного исследовательского совета. Руководитель: государственный советник, профессор, доктор Абрахам Эзау.
- Управление армейского вооружения. Руководитель: генерал фон Лееб.

Всего в Третьем Рейхе было 22 научные организации, напрямую связанные с атомным проектом. Ключевые функции выполняли:

- Физический институт Общества Кайзера Вильгельма (Берлин).
- Институт физической химии Гамбургского университета.
- Физический институт Высшей технической школы (Берлин)
- Физический институт Института медицинских исследований (Гейдельберг)
- Физико-химический институт Лейпцигского университета.
- Лаборатория неорганической химии Высшей технической школы (Мюнхен)
- Химический институт Боннского университета.
- Институт органической химии Высшей технической школы (Данциг).

Участниками Уранового Проекта были также:

- Химический Институт Кайзера Вильгельма в Берлине-Далеме (Отто Хан, Макс фон Лауэ, Хорст Коршинг).

- Научно-исследовательская лаборатория электронной физики фон Арденне в Берлине-Лихтерфельде. После 1945-ого года фон Арденне сыграл важную роль в создании советской атомной бомбы.
- Университеты Гейдельберга (Вальтер Боте и Вольфганг Гентнер) и Гёттингена (Вильгельм Ханле и Георг Йос).

Участники Уранового Проекта со стороны промышленности:

- Поставки урановой руды – предприятие „Ауергезельшафт“ в Ораниенбурге.
- Производство чистого урана – фирма „Дегусса“ во Франкфурте на Майне
- Производство тяжёлой воды — Норвежская фирма „Норск Хидро“.
- Производство тяжелой воды – предприятия „И. Г. Фарбен“ в Мерзебурге.

Важнейшими участниками Уранового Проекта были следующие немецкие ученые:

- Вернер Гейзенберг, Карл Фридрих фон Вайцзекер (брат будущего президента Германии) и Карл Вирц из Физического Института Общества Кайзера Вильгельма в Берлине.
- Курт Дибнер из Департамента военного вооружения в Куммерсдорфе под Берлином.
- Пауль Хартек и Вильгельм Гут из Гамбургского университета.
- Вальтер Герлах из Мюнхенского университета.

Общее количество ученых и сотрудников всех рангов, непосредственно занятых в Урановом Проекте теперь очень трудно установить, скорее всего их было не больше 2 – 3 тысяч. Для сравнения: в американском проекте по созданию атомной бомбы принимало участие 130 000 человек.

### **Реакторные исследования в Германии**

Созданием ядерных реакторов в Германии в начале 1940 года занимались в основном три группы исследователей. Между ними была постоянная конкуренция прежде всего из-за ограниченности запасов урана и тяжёлой воды в стране.

- Группа Гейзенберга в Физическом Институте Кайзера Вильгельма в Берлине. Ее главной целью было создание ядерного реактора для демонстрации принципа использования атомной энергии в гражданских целях. В их распоряжении было не более 200 кг окиси урана – слишком мало для того, чтобы получить такую цепную реакцию, которая бы сама себя поддерживала. Несмотря на определенные успехи, до конца войны им так и не удалось осуществить стабильную, контролируруемую цепную реакцию.

- Группа Дибнера в Куммерсдорфе под Берлином. Этой группе удалось создать атомный реактор на основе „концепта урановых кубиков“ и на какое-то время получить в нем контролируемую цепную реакцию деления ядер урана.

- Группа Хартека в Гамбургском университете. Они занимались созданием атомного реактора и сумели получить для него с помощью центрифуги некоторое количество обогащённого урана.

В июне 1940 года немецкие войска вошли в Париж. Курт Дибнер поехал туда и пригласил известного французского ядерного физика Жолио-Кюри вместе с его лабораторией сотрудничать с его группой. Жолио-Кюри работал в это время над созданием ускорителя заряженных частиц (циклотрона) и испытывал трудности с завершением этого проекта. Дибнер обещал ему помочь завершить работу над циклотроном. Жолио-Кюри дал согласие, и в помощь ему в Париж отправилась группа немецких физиков.

Одновременно в июле 1940 года в Берлине-Далеме на территории Биологического Института Кайзера Вильгельма появилось секретное сооружение. В нем должны были разместить первый немецкий атомный реактор. Для отпугивания любопытных здание получило название „Вирус-Хаус“. Осенью группа Гейзенберга приступила к сооружению в нем атомного реактора.

Чтобы запустить атомный реактор необходимо иметь интенсивный источник нейтронов. Известно, что рабочие группы немецкого Уранового Проекта использовали для реакторных исследований единственно доступный в то время источник нейтронов – радий-бериллиевый.



По мере развития военных действий начались серьезные трудности с поставками необходимого для реакторных работ исходного материала: тяжёлой воды и высокочистого урана. Главные причины:

- Усилившиеся бомбёжки союзниками немецких крупных городов (и целенаправленно исследовательских центров).
- Бомбёжки союзниками поставляющих предприятий и организация саботажа в оккупированной Норвегии.

В связи с новой ситуацией было решено форсировать производство необходимых материалов в Германии фирмами „И.Г. Фарбен“ и „Дегусса“.

В июне 1942 года в лаборатории Гейзенберга в Лейпциге произошел взрыв из-за неосторожного обращения с водородом. После этой аварии Гейзенберг продолжил свои эксперименты с „урановыми пластинами“ в Берлине-Далеме. Одновременно его „конкурент“ Дибнер в Куммерсдорфе работал с урановыми кубиками и получил неожиданно хорошие результаты. Гейзенберг этот успех не признал и продолжал настаивать на применении урановых пластин и тяжёлой воды.

Летом 1944 года союзники разбомбили предприятия по производству чистого металлического урана во Франкфурте на Майне и по производству тяжёлой воды в Мерзебурге.

В октябре 1943 года новым руководителем Уранового Проекта был назначен Вальтер Герлах. Имеющиеся в его распоряжении средства он тратил в основном на фундаментальные ядерные исследования в ущерб работам военного назначения.

Когда поздней осенью 1943 года англичане начали бомбить Берлин, часть Физического Института Кайзера Вильгельма переехала из Далема в Хехинген на юге Германии. Вскоре и Химический Институт Кайзера Вильгельма под руководством Отто Хана, и другие рабочие группы Уранового Проекта перебазировались на юг. Дибнер – в Штадтильм в Тюрингии, а Хартек и Грот с новой центрифугой – из Гамбурга вначале во Фрайбург, а затем в Целле.

Некоторые физики, в том числе Гейзенберг, Боте и Вирц, оставались вначале в Берлине и готовили размещение большого уранового реактора в уже почти подготовленном бункере. К концу 1944 года Вирцу удалось достать для реактора 1,25 тонны урана и 1,5 тонны тяжёлой воды. Это дало существенное увеличение количества нейтронов в реакторе. Вирц начал готовить крупные испытания. Однако, 29-го января 45 года первые советские танки прорвали оборону в районе Одера и стали приближаться к Берлину. В связи с этим директор Уранового Проекта Герлах приказал группе Гейзенберга вместе со всем оборудованием переместиться на юг Германии. Уран и тяжёлую воду переправили к Дибнеру в Штадтильм, а сами исследователи бежали в Хехинген.

Последнее из длинного ряда испытаний должно было состояться в специальном бункере под скалами в местечке Хайгерлох вблизи Хехингена. С этой целью в Хайгерлох переправили последние запасы урана и тяжёлой воды. План испытаний строился на концепции „урановых кубиков“ Дибнера, которая к тому времени доказала свое превосходство над концепцией „урановых пластин“ Гейзенберга.

Эти последние крупные испытания оказались, однако, неудачными из-за нехватки (всего пяти) урановых кубиков.

### **На пути к созданию атомной бомбы**

Сама идея возможности создания оружия огромной разрушительной силы на основе деления ядер урана возникла у немецких ядерщиков в начале 1939 года, буквально в первые дни и месяцы после открытия Отто Ханом деления тяжёлых ядер с помощью нейтронов. Работы в этом направлении велись параллельно с реакторными исследованиями.

Было известно, что для создания атомной бомбы требуется либо делящийся изотоп уран-235, либо делящийся изотоп плутоний-239.

Имеющийся в наличии в стране природный уран сам по себе не годится для создания атомной бомбы. Природный уран содержит всего

0,7% делящегося изотопа уран-235, а для атомной бомбы требуется как минимум 90% этого изотопа.

Следующей задачей стало обогащение урана. Работы по обогащению урана велись в трех направлениях:

- Обогащение с помощью диффузии шестифтористого урана сквозь пористые перегородки носило экспериментальный характер, было весьма дорогостоящим в условиях войны и не имело широкого промышленного применения.

- Электромагнитное обогащение (масс-спектрометрический метод). Эта идея впервые пришла в голову немецкому физика Манфреду фон Арденне, руководителю созданной им исследовательской лаборатории по электронной физике. Вначале он разработал установку для разделения изотопов, по сути масс-спектрометр. Затем ему удалось получить крупное финансирование, и он спроектировал для этой цели циклотрон. Его хорошо функционирующий прототип был построен в 1943 году. Однако до использования в широких масштабах дело не дошло.

- Обогащение на ультрацентрифугах. Опыт исследовательских работ в Германии по обогащению урана-235 с использованием ультрацентрифуг был успешен. Немецким инженерам удалось после ряда неудачных опытов получить концентрацию 7% урана-235 в одном каскаде обогащения. В качестве рабочего сырья для обогащения использовали шестифтористый уран. Применялись двухкаскадные и трёхкаскадные исследовательские ультрацентрифуги. Объем обогащенного урана мог составлять от 10 до 18 килограмм за год.

- Ещё одной возможностью было облучение урана-238 нейтронами в реакторе для получения плутония-239. Этот путь предложил Фриц Хоутерман из института Арденне, однако его предложение не нашло поддержки у физиков „Уранового общества“.

## Моральные сомнения

Обсуждение методов создания урановой бомбы продвигалось медленно. Некоторые ведущие немецкие атомные физики начали сомневаться в том, насколько вообще морально оправдано их сотрудничество в Урановом Проекте. В сентябре 1941 года Гейзенберг и фон Вейцзеккер посетили Нильса Бора в Копенгагене, чтобы с ним посоветоваться. Об их разговоре существуют противоречивые версии. Вот одна из этих версий. Гейзенберг спросил Бора, имеет ли физик вообще моральное право работать над атомной бомбой в военное время. Бор якобы ответил на это встречным вопросом: Существует ли, по мнению Гейзенберга, вообще возможность военного использования явления деления ядра. Гейзенберг ответил, что считает это (создание атомной бомбы) возможным. Он высказал Бору предложение и пожелание, чтобы ученые всего мира отказались от работы над атомной бомбой. К большому удивлению Гейзенберга Бор на это ответил, что участие физиков в военных исследованиях и неизбежно, и морально оправдано. По всей вероятности, Бор боялся, что Германия уже стоит на пороге создания атомной бомбы и что предложение Гейзенберга преследует цель затормозить якобы существующее превосходство Америки в ядерной физике. Реакция Бора удивила и разочаровала Гейзенберга и фон Вейцзекера.

Среди ведущих немецких учёных в период диктатуры Гитлера было немало людей с высокими моральными качествами. Примером может служить известный физик Макс Планк. В мае 1933 года состоялась встреча Макса Планка с Гитлером. Планк поднял тему о судьбе Фрица Хабера, химика еврейского происхождения из Бреслау. Планк утверждал, что политика изгнания еврейских ученых наносит непоправимый вред Германии. В ходе разговора Гитлер начал горячиться, пришел в ярость и не дал больше Планку сказать ни слова. Так неудачно закончилась попытка Макса Планка своевременно образумить Гитлера и предотвратить все те жуткие события, которые имели место впоследствии. Конечно, нельзя не учитывать, что Макс Планк был всемирно известным ученым и Лауреатом Нобелевской премии. В отличие от других исследователей, он мог себе позволить противоречить Гитлеру.

## Работы по конструкции атомной бомбы

Сведения об устройстве германских ядерных зарядов в середине 40-х годов весьма отрывочны и не вполне достоверны. Это обусловлено прежде всего общим характером повышенной секретности сектора вооружений германского атомного проекта даже в настоящее время. Кроме того, ведущие атомные державы СССР, США и Великобритания всегда стремились скрыть информацию об абсолютном историческом приоритете немецких ученых в создании первых ядерных взрывных устройств. Заинтересованные политические круги современной Германии также отрицают этот приоритет из опасений значительного политического и экономического ущерба. В частности, первое место испытания атомного взрывного устройства – остров Рюген – является крупным европейским курортом, и официальное объявление о том, что это – старый немецкий ядерный полигон, вызвало бы политический скандал и большой экономический ущерб.

В этом устройстве немецкие инженеры и физики-атомщики реализовали «гибридную» схему расщепления ядер урана-235 с одновременным использованием термоядерных реакций в качестве источника нейтронов. В немногочисленных исторических источниках немецкая гибридная атомная бомба называется «Zerlegungsbombe» («распадающаяся бомба»). По сведениям специалистов, использовалась «имплозионная» схема, в которой пористая масса из высокообогащённого урана-235 (около 5 кг), пропитанная дейтеридом лития-6 подвергалась мощному обжатию при взрыве заряда специального химического взрывчатого вещества. В качестве такого вещества использовался пористый тротил, пропитанный жидким кислородом. Его масса в германских атомных бомбах составляла около 1 тонны.

Сферическая имплозия, или иными словами «взрыв внутрь», позволяет в несколько раз сжать объём обогащённого металлического урана, получить давление более 10 млн атмосфер, достичь таким образом «надкритических» параметров и осуществить ядерный взрыв. Так как общий КПД расщепления ядер урана-235 в подобном устройстве не превышает 2,5 %, то мощность такого ядерного взрывного устройства находится в диапазоне до 135 тонн тротилового эквивалента, что и зафиксировано документально в ходе секретных испытаний немецких

атомных бомб. При этом масса ядерного устройства была около 2 тонн, а его диаметр был 130 см.

### **Сведения об испытаниях атомных бомб в Третьем Рейхе**

Официальной информации об испытаниях атомных бомб в Третьем Рейхе середины 40-х годов в настоящее время нет. Имеются однако доклады советской контрразведки о двух сверхмощных взрывах на полигоне Ордруф и немногочисленные свидетельства местных жителей о “вспышках ярче солнца и грибовидных столбах пламени высотой около одного километра“.

Ряд исследователей–историков указывают на полностью успешные ядерные испытания в 1945 году на полигоне Ордруф в Тюрингии, а также на официально не подтвержденный факт успешного первого испытания немецкой атомной бомбы на острове Рюген.

В качестве косвенного свидетельства проведения ядерных испытаний тактических атомных зарядов в Третьем Рейхе, приводятся отчёты полувековой давности об обнаружении на месте испытаний цезия-137, кобальта-60, урана-235, урана-238 и лития-6. С точки зрения ядерной физики, цезий-137 и кобальт-60 могут быть образованы только в результате деления ядер урана или иного ядерного топлива. Помимо деления, кобальт-60 может образоваться в результате сильного облучения железа или природного кобальта, что свидетельствует о возникновении в местах испытаний сильного нейтронного излучения. Другие продукты, найденные в почве на местах испытаний (У-235, У-238, литий-6), свидетельствуют о безусловном событии испытания ядерного оружия, при этом имел место низкий КПД ядерного заряда.

Первое испытание ядерного заряда на острове Рюген состоялось [12 октября](#) 1944 года. Специальный эмиссар, представлявший в Германии интересы Муссолини, отмечал, что был свидетелем испытания "небольшой" ядерной бомбы. Оно произошло на искусственной платформе у острова Рюген. Двухсекундная вспышка соответствует взрыву примерно килотонной бомбы.

## **Испытания на полигоне Ордруф**

Второе испытание ядерного заряда в Тюрингии на полигоне Ордруф состоялось в ночь на 4 марта 1945г. и третье было 25 марта 1945г.

В донесениях ГРУ СССР сообщается: „Испытания в Тюрингии привели к тотальным разрушениям в радиусе до 600 метров. В частности, были полностью разрушены специальные бетонные экспериментальные сооружения вокруг эпицентра взрыва, в радиусе 600 метров был сплошной завал леса и сильный радиоактивный эффект. Погибло около 700 советских военнопленных, на которых испытывали эту мини-бомбу“.

## **„Миссия Алсос“**

В США давно подозревали, что немцы интенсивно работают над атомной бомбой. Поэтому уже в 1943 году они создали специальное военное подразделение „Миссия Алсос“. В ее задачи входило: выяснить состояние немецких атомных исследований, помешать проведению дальнейших исследований и арестовать немецких физиков. В апреле 1945 года сотрудники Миссии Алсос достигли Хайгерлоха. Они разрушили реактор, изъяли все материалы, документы и отчёты и отправили их в США для анализа.

Десять ведущих немецких исследователей из Уранового Проекта были арестованы и интернированы в резиденции Фарм Холл вблизи Кембриджа. Все разговоры между собой немецких ученых, которые представляли элиту немецких ядерщиков, прослушивались и записывались секретной службой. Шестого августа 1945 года интернированным немецким ученым дали возможность прослушать по БиБиСи сообщение о том, что американские атомщики разработали атомную бомбу и что она была сброшена над Японией в Хиросиме. Немецкие ученые реагировали на эту ужасную новость по-разному. Для Отто Хана, например, это было подтверждением самых мрачных опасений, которые его мучили со времени открытия им в 1938 году расщепления ядра. Он был в тайне доволен, что немцам до конца войны так и не удалось завершить такую атомную бомбу. В ноябре 1945 года, еще во время интернирования в Англии, Отто Хану сообщили, что его Нобе-

левская премия по химии, присужденная в 1944г. за открытие расщепления ядра, официально подтверждена. В январе 1946 года всех интернированных учёных освободили и разрешили им вернуться на родину.

### **Основные итоги ядерных исследований**

Всё вышесказанное свидетельствует о необычайно высоком качественном уровне атомных исследований в Германии в период между 1938 и 1945 годами. В качестве обобщения я хотел бы еще раз упомянуть следующие ключевые моменты.

- В 1938 году Отто Хан впервые в мире обнаружил деление ядер урана.

- Немецким учёным около 1942 года были известны различные методы разделения изотопов урана, с целью получить необходимый для создания атомной бомбы делящийся изотоп уран-235. Это были прежде всего масс-спектрометр и центрифуга. Последний метод применяется еще и в наши дни, например, в Иране.

- Уже тогда немецкие ученые знали, как можно получить плутоний-239 в качестве альтернативы урану-235. А именно, в атомном реакторе, загруженном природным ураном.

- Германия около 1942 года уже располагала всеми теоретическими знаниями для создания водородной бомбы малой взрывной силы. При этом ее инициирование не потребовало бы применения „обычной“ атомной бомбы.

- В том же году немецкие ученые – в соответствии с достигнутым ими уровнем знаний – получили первые патенты для разработки водородной бомбы.

- Вопреки противоположным утверждениям, например, американцев, немецкие атомщики в то время уже располагали всеми теоретическими и практическими знаниями для создания атомных реакторов и атомных бомб.



- Германии, как известно, не удалось достаточно быстро внедрить использование реакторов и закончить создание большой атомной бомбы. Одна из главных причин: ученые использовали в качестве замедлителя нейтронов не чистый графит, а тяжелую воду, производство которой значительно сложнее, чем производство чистого графита.

- На ведение войны уходили громадные материальные средства. Кроме того, непрерывные бомбардировки авиацией союзников приводили к колоссальным человеческим и материальным потерям. Из-за этого немцам не удавалось производить уран в том количестве, которое требовалось для работы реакторов и для военных нужд.

### **Дополнительные сведения и оценки на тему „Ядерные исследования в Германии в период с 1938 по 1945 год**

Официальные источники информации на эту сложную тему нередко по тем или иным причинам опускают некоторые существенные моменты в своих сообщениях. Поэтому я считаю важным представить в этом докладе дополнительные факты и мнения.

В марте 2005 года по первому каналу русского телевидения передали интересное сообщение под названием „Атомная бомба для Гитлера“. В сообщении говорилось о книге „Бомба Гитлера“ немецкого экономиста-историка Райнера Карлша: „В Германии вышла книга, в которой говорится, что Гитлер был близок к созданию атомной бомбы. Историк, которого в свое время первым пустили в советские архивы, утверждает, что как раз в эти дни 60 лет назад нацисты испытывали ядерные заряды. ... На одном из полей Тюрингии на протяжении всех послевоенных десятилетий отмечается повышенный уровень радиации. Пробы грунта брали здесь много раз, один раз они были отправлены специалистам Международного агентства по атомной энергии (в Вене). Современные методы анализа позволяют установить не только уровень, но и возможные причины радиационного загрязнения. Нет сомнений, что это был атомный взрыв ... ‚Кратер‘, как называют место, где в конце войны произошло испытание небольшого атомного заряда, был обнаружен авиаразведкой Красной армии после 3 марта 45-го года. Неглубокий, но в диаметре несколько десятков метров, он мало похож на воронку от авиабомбы. Тогда же агентура разведки

донесла, что в Германии проведены испытания мощного заряда, возможно ядерного, погибло несколько сот военнопленных. В связи с этим сообщением академик Курчатов написал письмо лично Сталину.

Историк Райнер Карлш также пишет в своей книге: „Немецкие историки в своих работах концентрируются в основном на самых известных ядерных физиках – таких как лауреат нобелевской премии Гейзенберг и фон Вейцзеккер. Но в Третьем Рейхе были и другие группы малоизвестных специалистов с другими прагматичными идеями, а не только международно известные ранга Гейзенберга или фон Вейцзекера. Одна из таких групп состояла из пяти молодых физиков под руководством Курта Дибнера. Они работали на испытательном полигоне военного ведомства недалеко от Берлина (Куммерсдорф). Там им – единственным во всем Третьем Рейхе – удалось получить самоподдерживающуюся ядерную цепную реакцию при расщеплении ядер урана. Однако количество полученного этим методом „Элемента 94“ – позднее американские исследователи назвали его „Плутонием“ – было небольшим, не позволяло ни достичь „критической массы“ большой атомной бомбы, ни тем более ее превзойти. Поэтому при испытаниях в Тюрингии группа Дибнера использовала так называемый „кумулятивный“ метод подрыва бомбы, запатентованный ещё в 1941 (!) году.“

Автор далее пишет: „Когда пишут об атомной бомбе, сразу же возникает представление о такой, которая была сброшена на Хиросиму или Нагасаки. Безусловно, Гитлеру было еще далеко до такой бомбы. То, что он вплоть до конца войны рассчитывал получить от своих исследователей, было „тактическим оружием“ типа атомных мин или атомных гранат“.

Американский профессор истории Марк Волкер пишет на эту тему следующее: „У немцев никогда не было настоящей атомной бомбы, как у США или СССР, но можно не сомневаться в том, что в Германии существовала группа учёных, которая пыталась на основе ядерной реакции создать супер оружие“. В лучшем случае, пишет Волкер далее, немцы сумели произвести то, что в современной терминологии называют „грязной бомбой“. Также он уверяет: учёные Третьего Рейха не знали, как рассчитать „критическую массу“. Подобная пренебрежи-

тельная оценка, по моему мнению, только в очередной раз демонстрирует присущее американцам высокомерие. В нашем случае она полностью не соответствует действительности. Гейзенберг, естественно, опротестовал это утверждение как от своего имени, так и от имени своих немецких коллег.

В марте 2005 года вышла книга немецкого историка Ральфа Ройта. Ройт пишет со ссылкой на уже упомянутую книгу Райнера Карлша: „Гитлер к концу 1944 и началу 1945 года располагал небольшим, но функционирующим атомным реактором. Под наблюдением СС немецкие ядерные физики в этот период провели испытания тактического атомного оружия как на острове Рюген, так и в Тюрингии. ... Для производства плутония в промышленных масштабах просто не хватило времени, так как уже через несколько дней после испытаний в Тюрингии специальные части армии США захватили центры атомных исследований в городах Штадтильм и Ордруф.“ Автор рассказывает далее о разговоре атомных исследователей Вирца и фон Вейцекера во время интернирования в Англии. Вирц сказал: „Зимой 44-45 года у нас была реальная возможность довести до конца атомную бомбу, но это уже ничего бы не изменило. Даже с атомной бомбой Германия не смогла бы завоевать мир. Вместо этого англосаксы сбросили бы свою бомбу на нас“.

В октябре 2005 года газета „Франкфуртер Альгемайне Цайтунг“ написала: „Двенадцатого октября 1944 года на острове Рюген и третьего марта 1945 года в Ордруфе под формальным руководством СС были проведены два атомных взрыва. Второй взрыв стоил сотен человеческих жизней. Именно поэтому все причастные к этому учёные до конца жизни воздерживались говорить на эту тему. ...“

Отрывки из статьи Юлии Гончаровой „У Гитлера была атомная бомба“, опубликованной в журнале „Эхо планеты“ 24-го апреля 2009 года. „На острове Рюген итальянский офицер Луиджи Ромерс, посланный Муссолини в Германию, в ночь с 11 на 12 октября 1944 года стал очевидцем испытания германского „чудо-оружия“. ...Есть множество свидетельств того, что не позднее 1942 года немцы знали, как сделать ядерное оружие....А уже в начале 1940 года в Германии была теоретически рассчитана масса уранового заряда, необходимого для

успешного ядерного взрыва – от 10 до 100 килограммов, в зависимости от степени обогащения У-235.

„В годы войны в Германии велись фундаментальные исследования, создавались новые военные технологии. До 1942 года нигде в мире не было лучшей технологии обогащения урана, чем в рейхе. Около 70 немецких учёных, занятых ядерными исследованиями, начали работы по разделению изотопов урана методом центрифугирования. Несколько групп исследователей выполнили предварительные опыты с урановым ‚котлом‘ (реактором). Это показало, что запуск реактора лишь вопрос времени и ресурсов.

Немецкие учёные работали в режиме секретности под руководством министра почты Вильгельма Онезорге. Он был ярким сторонником исследований ядерной физики и курировал исследовательский центр в Куммерсдорфе под Берлином, Ведомство по особым физическим вопросам. Онезорге заключил договор с учёным Манфредом фон Арденне, который был блестящим экспериментатором. К работе подключился руководимый им научный центр в берлинском районе Лихтерфельде.

Выделять изотопы урана и тем самым добывать „начинку“ для атомной бомбы – это и был путь создания „чудо-оружия“. ... Недалеко от Берлина существовали экспериментальные установки министерства почты, на которых можно было получать Уран-235. Проблема заключалась в том, что за час работы установки можно было получить приблизительно 0,1 грамма урана, за десять рабочих часов в день на трёх установках – 3 грамма. За год свыше 300 граммов. Этого было недостаточно для создания атомной бомбы.

Тогда немецкие атомщики пришли к идее ядерного взрыва малой мощности. Критическую массу можно снизить путём сочетания расщепления с синтезом! При применении подобных хитростей можно было изготовить боеспособную бомбу, для которой потребовалось бы лишь несколько сот граммов высоко обогащённого урана.

Параллельной программой исследований руководил Курт Дибнер под наблюдением выдающегося немецкого физика Вальтера Герлаха,

тогдашнего руководителя германского „Уранового общества“. Главным теоретиком „Уранового общества“ являлся Вернер Гейзенберг. К 1944 году в работах по созданию атомной бомбы участвовали также „Управление по вооружению“ и СС.

„Западные союзники за полгода пребывания во Франции так и не смогли преодолеть границу рейха. 16 декабря 1944 года германские части начали внезапное наступление в Арденнских лесах. В считанные часы немцы прорвали порядки союзных армий. Для американских военных прорыв немцев в Бельгии явился подтверждением их худших опасений: немцы близки к созданию бомбы и стремятся выиграть время.“

„Между тем до начала 1945 года дела с разработкой атомной бомбы у союзников шли плохо. Существенно истощив запасы урана, направляя его на получение плутония – а плутониевая бомба всё равно была бесполезна с имеющимися детонаторами – и не располагая достаточным количеством урана для создания урановой бомбы, в конце 1944 – начале 1945г. учёные и инженеры „Манхэттенского проекта“ пришли к неутешительному выводу, что их начинания обречены на провал.

Но если за три года работы американцы накопили меньше половины необходимого для создания бомбы урана, то как же им удалось удвоить его количество с марта по август 1945 года, когда атомная бомба была сброшена на Хиросиму? И как удалось решить проблему детонаторов для плутониевой бомбы, сброшенной на Нагасаки? Ответы однозначны: и уран, и детонаторы могли появиться только откуда-то извне. А источником могла быть только Германия!“

„ ... 19 Мая 1945 года в Портсмуте неожиданно появилась немецкая подводная лодка U-234, которая должна была следовать в Японию, но, выполняя приказ о капитуляции, сдалась американскому эсминцу у восточного побережья США. На её борту было несколько бочек с „тяжёлой водой“ и 80 покрытых изнутри золотом цилиндров, содержащих 560 килограммов оксида урана. Одним из пассажиров лодки был Доктор Хайнц Шликке, который вёз с собой изобретённые им инфракрасные неконтактные взрыватели. Как уже было упомянуто,

проект американской плутониевой бомбы натолкнулся на неразрешимую проблему. Чтобы началась цепная ядерная реакция, делящееся вещество - плутоний - должно было образовать единую массу, которая превышает „критическую массу“. Это делается с помощью обычной взрывчатки, которая должна обеспечить ускорение процесса такой компрессии – не более доли секунды. Иначе взрыва не будет, а возникнут лишь отдельные „хлопки“, которые не произведут значительных разрушений, хотя и вызовут радиоактивное заражение местности. Требуемая скорость значительно превосходила возможности обычных электрических детонаторов, имевшихся у американских инженеров.

Известно, что ко времени испытания плутониевой бомбы на полигоне в Нью-Мексико в конструкцию подрывного устройства были внесены изменения, позволившие увеличить скорость в миллион раз – до нескольких миллиардных долей секунды. Объяснить эти изменения можно лишь тем, что в окончательном варианте применили инфракрасные взрыватели Шлике. В поддержку этой версии говорит и сообщение, направленное 25 мая 1945 года начальником штаба ВМФ в Портсмут (США), куда перегнали сдавшуюся U 234. В нём предписывается отправить Доктора Шлике, а также его синхронные детонаторы срочно в Вашингтон. Этот „трофей“ попал к одному из сотрудников „Манхэттенского проекта“ Альваресу, впоследствии лауреату Нобелевской премии. Американцы утверждали, что именно Альварес, так сказать, и ‚разрешил‘ проблему с детонаторами плутониевой бомбы“. Всё выше сказанное – это цитаты из книги Гончаровой.

По этому последнему пункту в отрывке из книги Гончаровой я хотел бы сказать следующее. В биографии американского физика Альвареса, лауреата Нобелевской премии, говорится, что именно он разработал детонатор для плутониевой бомбы. Это утверждение ошибочно. На самом же деле, как ясно показывает Гончарова, решающий вклад в решение проблемы детонации американской плутониевой бомбы внесло изобретение Шлике ... Как известно, на борту подводной лодки U- 234 находилось около 240 тонн груза для Японии, которая также работала над созданием атомной бомбы. Среди прочего там был реактивный истребитель Ме-262 в разобранном виде; части ракеты Фау-2; научно-техническая документация и чертежи важнейших немецких оружей-

ных разработок; ртуть и оксид урана - помимо уже упомянутых детонаторов Шликера для плутониевых бомб.

### **Причины замалчивания**

Со стороны самих учёных основных причин успехов атомных исследований в Третьем Рейхе, а также участия тех или иных учёных в работах военного назначения было две. Во-первых, явное соперничество между исследовательскими группами. Например, группа Гейзенберга и группа Дибнера не сотрудничали, а скорее конкурировали друг с другом. Только после вмешательства „сверху“ наступило некоторое улучшение по отдельным темам. Второй причиной было нежелание учёных распространяться о достигнутых успехах, скорее всего опасение, что ввиду большого количества жертв при испытаниях в Ордрюфе их могут объявить военными преступниками.

Что касается причин замалчивания со стороны держав-победительниц, в особенности США и Англии, то вероятнее всего это соображения престижа. Как известно, в конце войны специальные американские части захватили все отчёты немецких исследовательских центров о достигнутых успехах. Подавляющая часть этих документов до сих пор недоступна для общественности. Можно сделать вывод, что державы-победительницы стремятся скрыть успехи, достигнутые немецкими исследователями того периода.

В первые послевоенные годы Техническая промышленная разведка США в одном из своих отчётов сообщила, что США использовали около 750 000 патентов немецкого происхождения из различных областей техники. Среди них находились также и патенты из области атомных исследований в Германии. Другими словами, американцы молчали тогда и молчат до сегодняшнего дня на эту тему потому, что не хотят признать истинного положения дел в тот период: в области создания атомной бомбы немецкие специалисты достигли по меньшей мере того же уровня, что и американцы! При этом немецкие учёные-ядерщики и конструкторы - в отличие от специалистов из стран-победительниц - при создании атомного оружия не пользовались никакой шпионской информацией или захваченной в других странах документацией и оборудованием.

Доклад № 94 от 26.05.2013г.

## П. Медведовский Каббала

### Уровни мироздания

Духовное пространство, отделяющее нас от Всевышнего, делится на 4 уровня или мира. Деление это осуществляется по принципу наибольшего отделения от Бога, а так же степени сжатия (*цимцум*):

1. *Ацилут* - высший из доступных нашему пониманию мир. В нем нет ничего кроме Божественной Сущности.

2. *Брия* - творение. Здесь есть элементы сжатия, которые формируют высших ангелов.

3. *Йецира* - сотворенный. В этом мире находится нижний рай и обитает большинство ангелов. В рай попадают после смерти души евреев (за исключением грешников), а так же души не евреев, которые при жизни придерживались Кодекса Ноя. Единственным условием для попадания в рай является праведность человека при жизни и от вероисповедания не зависит.

4. *Асия* - мир действия и сокрытия. Мир, где мы все обитаем. Это единственный мир, где присутствие Бога скрыто. Сокрытие Бога - обязательное условие реализации свободы выбора. Наш мир является главным. Именно ради него и было Творение. В этом мире мы можем исправлять остальные миры, и, следовательно, все Творение.

### Алгебра веры

Каббала содержит систему космогонии, основанную на *комбинации букв и чисел*, которые рассматриваются как *символы* для выражения человеческой мысли и как орудия, употребленные Творцом для создания мира.



Каббала - математика человеческой мысли, *алгебра веры*, которая решает задачи души.

Центральной темой является описание 32-х элементов мироздания: 22 букв алфавита иврита и 10 чисел - сфирот.

### **Ипостаси Бога**

Понятие *сфира* стало одним из основных понятий Каббалы, наделившей его новым смыслом.

В Каббале 10 сфирот приобрели значение ипостасей сокровенного Бога, каждая из которых наделена специфическими качествами.

Сфиры - это проявления Бога, через которые Он творит непрестанно все миры, и осуществляет Свое управление ими.

Понятие сфиры означает 10 стадий эманации от *Эйн-соф*, образующей царство проявления Бога в Его различных атрибутах.

Каждая сфира указывает на один из аспектов Бога в качестве Творца, образуя в то же время целый мир Божьего света в цепи бытия.

### **Древо сфирот**

Все сфиры образуют древо сфирот как динамическое единство, в котором проявляется активность Бога.

Ритм раскрытия сфирот определяет ритм всего творения, и различим на каждом из его уровней.

Стоящее выше всякого определения *Эйн-соф* обретает определенность в десяти сфирот, олицетворяющих Его атрибуты.

Их сравнивают с перевернутым деревом, чьи корни на небе, а крона на земле.

## **Порядок сфирот**

*Кетер* (венец Бога) - воля, творческий потенциал  
*Хохма* (мудрость) – познание на уровне восприятия  
*Бина* (разум), или даат – познание на уровне анализа  
*Хесед* (любовь, или милосердие Бога) – доброта, сопереживание  
*Гвура* (сила), или дин (суд) — источник суда и кары  
*Рахамим* (сострадание), или тиферет (красота Бога), эта сфера служит посредником между хеседом и гвурой, достигаемое в сострадании и милосердии  
*Нецах* (вечность Бога) – победа, уверенность  
*Ход* (величие Бога) – искренность, уступка, подчинение, притягательность  
*Йесод* (основа всех действующих сил в Боге)  
*Малхут* (царство Бога) – цель, стремление. При последовательном нисхождении миров малхут становится *кетером*, источником последующего уровня.

## **Сфирот и патриархи**

Все сфирот, кроме первых трех (их природа скрыта), мистически воплощены в персонажах патриархов, *Моисея, Аарона, Иосифа*.

*Давид* отождествляется со сфирой *малхут*.

## **Абсолют и эманация**

Термин *Эйн-соф* применим также к первой из сфирот - *кетер*. Двойное употребление термина породило путаницу. Термин указывал на различие между Абсолютом и эманациями из Него сфирот.

Взаимоотношения между сфирот, их разделение и соединение представляют тайну внутренней жизни и единства Бога, а также космической гармонии и единства между высшим и низшим мирами.

Судьба низшего мира отражает динамику сфирот: мир и добро обусловлены влиянием сферы *хесед*, война и голод — сферы *гвура*.

Но и жизнь сфирот испытывает влияние человеческих поступков; между сфирот и человечеством существует взаимодействие.

## **Сфиры - поток энергии**

Сфиры - неоднородный поток энергии, оживляющий наш мир, и каждая из его составляющих питает собой некое качество этого мира. Мир сотворен для человека и эта энергия адресована в первую очередь человеку. И тело человека оптимизировано для приема этой энергии.

### **Соотношение сфир с человеком**

*Кетер* - череп

*Хохма* - правое полушарие мозга, *Бина* - левое

*Даат* - мозжечок

*Бина + Тиферет* — сердце

*Хесед* - правая рука, *Гвура* - левая

*Нецах* - правая нога, *Ход* - левая

*Тиферет* - центральная часть тела

*Йесод* - орган размножения

*Малхут* - рот

### **Три группы сфир**

Верхняя - сфиры интеллекта (кетер, хохма, бина, даат),

Средняя - сфиры эмоций (хесед, гвура, тиферет)

Нижняя - сфиры действия (нецах, ход, йесод).

### **Взаимодействие сфир**

Сфиры существуют не сами по себе, а во взаимодействии друг с другом.

Сначала облачение в верхние сфиры:

Хохма облачается в Бину, Бина - в Даат (формируется Кетер).

Затем Кетер облачается в эмоциональные сфиры и только потом в сфиры действия.

Если облачение неполное и начинается со сфир действия или эмоциональных, мир будет функционировать неправильно, Божественная энергия может излиться не туда, куда нужно.

## **Явные сферы космоса**

7 явных и 3 скрытые сферы.

В солнечной системе 10 небесных тел, из них 7 видны глазом, а 3 - только в телескоп.

Самая дальняя из видимых планет Сатурн - *сфера Исод* (граница мира духовного и материального).

Самая большая планета и самый яркий объект звездного неба Юпитер - *сфера Хесед* (милость).

Марс - *сфера Гвура* (строгость). Цвет Гвуры красный. Марс управляет войнами. Марс не только сам относится к сфере Гвура — строгость, но и влияет на события, окрашивая их в цвет строгости и суровости.

Солнце - *сфера Тиферет* (великолепие, гармония), поскольку вокруг Солнца обращаются все планеты. Этот факт был известен древним евреям.

Венера - *сфера Нецах* (вечность, победа).

Меркурий - *сфера Ход*.

Земля - *сфера Малхут* (царство).

## **Скрытые силы космоса**

Планеты, невидимые глазом

Нептун соответствует *сфере Хохма*

Уран соответствует *сфере Бина*.

Плутон соответствует *сфере Даат*

Доклад № 120 от 27.03.2016

**П. Медведовский**  
**Биоцентризм**

*Биоцентризм* - теория, которую предложил Роберт Ланца в 2007г. В его представлении жизнь является главной: она создает вселенную, а не наоборот и теории материального мира не работают пока они полностью не составляют жизнь и сознание. Биоцентризм основывается на квантовой физике, и помещает биологию перед другими науками. Теория Большого взрыва не объясняет: почему Вселенная филигранно подогнана для того, чтобы в ней могла существовать жизнь. Чем больше новой информации мы собираем, тем больше приходится корректировать существующие теории. Мы исходим из того, что физические теории не работают пока в них не будут учтены 2 важнейшие составляющие нашего мира: *жизнь и сознание*. Они не случайные продукты безжизненных физических процессов, протекавших на протяжении миллиардов лет.

Эту научную парадигму называем *биоцентризм*. 21 век - это век биологии, а в 20 физика была основной областью научных исследований. Самое время на Вселенную взглянуть под новым углом. Идея проще: она открывает разнообразные новые перспективы, что способна в корне изменить наши представления о реальности. Биоцентризм несхожая с традиционными научными представлениями, а доказательства в ее пользу накапливались. Теория основана на научных данных и связана с работками ученых, но требует переосмысления современных теорий о физической организации Вселенной.

Согласно старой модели, Вселенная - безжизненное пространство, наполненное беспорядочно движущимися частицами, подчиняются четко определенным законам. Она напоминает часы, которые сами завелись, а потом остановятся. Жизнь возникла в результате неизвестных процессов, и продолжила формироваться. Живым организмам свойственно сознание. Это вопрос биологии. У сознания есть биологическая и физическая составляющая. Научные теории не могут объяснить, как сознание возникает, мы не понимаем этого.

Мироздание возникло из ничего 13,7 миллиарда лет назад. Это назвали *Большой взрыв*. Мы не понимаем, почему это произошло. *До Большого взрыва не существовало времени: оно возникло одновременно с материей и энергией. Вселенная разносит собственное пространство во все стороны и становится все больше.* За пределами Вселенной ничего нет. Большой взрыв описывает одно событие. Все, что мы видим, все, что имеет форму, все известные виды энергии составляет 4 % наблюдаемой Вселенной. Еще 24 % приходится на темную материю. Вся остальная часть Вселенной приходится на долю темной энергии. Расширение Вселенной ускоряется. В последнее время ведутся споры о парадоксе, лежащем в основании наблюдаемой нами Вселенной. Почему законы физики идеально выверены таким образом, чтобы во Вселенной могла существовать жизнь? Если бы Большой взрыв оказался всего на миллионную долю мощнее, то вещество разлетелось бы во все стороны слишком быстро, в пространстве не образовались бы галактики и жизни было бы негде развиваться. Если бы сильные ядерные взаимодействия оказались всего на 2 % слабее, то атомные ядра не могли бы сформироваться и вся Вселенная была бы наполнена водородом. Если бы сила гравитации была чуть-чуть слабее, то не зажглись бы звезды. Все эти константы, кажутся тщательно подобранными именно для того, чтобы во Вселенной могли существовать жизнь и сознание.

Модель мироздания не дает объяснения этого феномена, которое может предложить концепция биоцентризма. Уравнения, в точности объясняющие все нюансы движения, противоречат тому, как частицы взаимодействуют в микромире. *Теория относительности Эйнштейна несовместима с квантовой механикой.* Теории происхождения мироздания стопорятся, когда мы пытаемся объяснить с их помощью Большого взрыва. Наука объясняет, как работают компоненты Вселенной. Но нам не удается увидеть общую картину мироздания. У нас ничего не выходит в области, которая таит в себе ответы на основополагающие вопросы: какова природа так называемой реальности, Вселенной как таковой? Когда у нас заканчиваются объяснения процессов и причин, мы говорим: *Это сотворил Бог.* Человек пытается объяснить мироздание через замысел Бога лишь с одной целью: достичь какого-то общепризнанного момента, с которого все началось. Не появилось никакой нового механизма, который мог бы вместо Бога прийти на помощь, когда ученый разводит руками. Все представления о мире

содержат изъян. Все дело в базовой проблеме: до сих пор мы игнорировали критически важный компонент Вселенной. Этот компонент называется *сознание*.

Законы физики и химии отражаются на живых организмах. Существование не может быть отделено от жизни и структур, которые координируют в организме восприятие и накопленный опыт. Науке не удастся описать те особые свойства живой материи, которые делают ее фундаментальной составляющей окружающей реальности. Парадигма биоцентризма, в соответствии с которой жизнь и сознание считаются базовыми феноменами, помогающими понять организацию Вселенной, строится на том, как именно наш субъективный опыт, который мы именуем сознанием, соотносится с физическими процессами. В результате ученые поставили биологию выше всех наук и попытались сформулировать *теорию всего*, которая ускользала от представителей других наук. Наука обходит вниманием самый загадочный феномен – *сознательное понимание*. *Все воспринимаемые нами вещи – лишь плоды нашего восприятия*. На первый взгляд кажется, что биолог вряд ли может предложить новую теорию о происхождении универсума. Именно биологи напишут последнюю главу естествознания. Человечество создало естественные науки, чтобы познать Вселенную, а теперь эти науки помогут нам понять нашу собственную природу.

На основополагающие вопросы о Вселенной пытались ответить физики, увлеченные созданием все новых *всеобщих теорий всего*: такие теории являются бегством от проблем, а иногда искажают основную тайну науки. Тайна заключается в следующем: *законы физического мира именно таковы, что в мире каким-то образом появился наблюдатель, способный их сформулировать*. Это центральная тема биоцентризма: *реальность создается живым наблюдателем. Первый шаг в создании альтернативы этим воззрениям – подвергнуть критике тот факт, что Вселенная могла бы существовать в отсутствие существ, которые могли бы сознательно ее воспринимать*. Достаточно немного поразмыслить, чтобы понять: *реальность существует, только если кто-то ее воспринимает*. Мы можем поверить и обосновать, что Вселенная так бы и существовала, если бы в ней не было ни одного живого существа. Что бы действительно существовало во Вселенной? Тот процесс, который мы четко

определяем как *существование*, начинается с жизни и восприятия. Что могло бы представлять собой существование при полном отсутствии сознания? Кухня всегда находится в одном и том же месте, ее содержимое остается неизменным – те же предметы, контуры и цвета. Состояние кухни не зависит от того, сидите вы в ней или нет. Вечером вы выключаете на кухне свет, выходите из нее через и идете в спальню. Разумеется, кухня остается на месте, пусть вы ее и не видите. Все, что есть на кухне представляет собой вечно движущийся рой частиц и состоит из материи и энергии. Квантовая теория гласит, что ни одна из этих субатомных частиц не находится в конкретном месте в какой-либо момент времени. Они существуют как диапазон неявных вероятностей. В присутствии наблюдателя каждая волновая функция сжимается в точку, в которой она находится в настоящий момент, и становится элементом физической реальности. До этого реальности не существует, есть только рой возможностей.

Если это кажется слишком безумным – забудем о квантовых парадоксах и обратимся к более традиционной науке. Дело в том, что все предметы кухни, их очертания и цвета выглядят так потому, что лампочка под абажуром испускает фотоны, эти фотоны отскакивают от окружающих предметов и попадают на сетчатку вашего глаза. Там они вступают во взаимодействие с вашим мозгом. Проблема заключается в том, что у света нет ни цвета, ни каких-либо других визуальных характеристик. Хотя вы и полагаете, что в ваше отсутствие кухня осталась на месте в неизменном виде, реальность оказывается совсем иной. *В реальности нет ничего даже отдаленно похожего на знакомый нам мир, если эта реальность не воспринимается через сознание.*

Биоцентризм предполагает особенный и непривычный взгляд на реальность. Люди уверены, что окружающий мир существует *сам по себе* и выглядит таким, каким его видим мы. Согласно этой точке зрения, глаза человека – это окна, через которые мы обозреваем мир. Если глаза перестают существовать, то это якобы никак не отражается на окружающей реальности, которая продолжает существовать в неизменном виде. Согласно такой логике живые существа одинаково воспринимают реальный объект, который сохраняется в пространстве независимо от того, смотрит ли на него кто-нибудь. Это не так утверждает биоцентризм. Он объясняет, почему верной должна быть



одна точка зрения, а не другая. Как только кто-либо полностью осознает, что нет никакой самостоятельной Вселенной за пределами нашего биологического существования, все остальные парадоксы более или менее разрешаются. Господствует представление, что Вселенная существует вместе с нами, но могла бы существовать и без нас. Такое мировоззрение постулирует: *маленькое я – это незначительная и не первостепенная составляющая мира*. Приведем пример – радугу. Для появления радуги требуются три вещи: капельки дождя, глаз, связанный с мозгом (или фотопленка), а также правильное геометрическое расположение. Когда никого вокруг нет, нет и радуги. Если вы смотрите против солнца, то из освещенных солнцем дождевых капель образуется радуга. Она описывает полукруг с центром в совершенно определенной точке, расположенной в  $42^\circ$ . Но ваши глаза должны в этот момент находиться в той точке, где сходится солнечный свет, рассеянный дождевыми каплями. Стоящий рядом с вами человек будет участником своей собственной геометрии. Он будет находиться в вершине другого конуса, образуемого каплями и рассеиваемым светом, поэтому увидит другую радугу. Капли, которые видит ваш спутник, могут быть другого размера, а чем крупнее капли – тем ярче радуга. Следует отметить, что если освещенные солнцем капли воды находятся слишком близко от наблюдателя, то человек рядом с вами может вообще не увидеть радугу. Ваша радуга – только ваша. А что, если радугу никто не увидит? В таком случае не будет радуги. Система глаз – мозг или фотоаппарат, снимки с которого позже будут просмотрены сознающим наблюдателем, совершенно необходимы для завершения описанной геометрии. Радуга не появится без вашего присутствия, так же как не появилась бы без солнечного света и без дождя. В отсутствие человека или животного, способного увидеть радугу, радуги не существует. Эти утверждения следуют из базовых законов естествознания. Теперь мы можем сформулировать первый принцип биоцентризма. Первый принцип биоцентризма: восприятие реальности – это процесс, в котором непосредственно участвует наше сознание.

Вселенную можно разделить на 2 части: то, что внутри нас, и то, что извне. Понятие я ограничивается пределами собственного тела, которое человек контролирует. Я могу двигать рукой, но не могу пошевелить вашей рукой. Вся реальность находится вне нас. Мы не можем что-либо непосредственно воспринимать, не взаимодействующее с

нашим сознанием напрямую. *Внешний мир* должен коррелировать с нашим сознанием. *Сознание и мир не существуют друг без друга. Если бы сознания не существовало, то в каком виде существовала бы Луна и как бы она воспринималась?* Поскольку все воспринимаемые образы любого элемента реальности кажутся нам существующими, а не воображаемыми, восприятие реальности должно физически протекать в *каком-то месте*. Вся информация переправляется через нервы в затылочную долю мозга. Там происходит фактическое восприятие образов, дополняемых визуальной информацией из окружающего контекста. Именно там воспринимается и познается мир. При каждом взгляде вокруг вы уже пользуетесь затылочной долей мозга, отвечающей за обработку визуальной информации. Все, что мы видим, находится извне. Визуальное изображение кусочка масла, и само масло – существует только внутри вашего мозга. Это единственное место, где возникают и осознаются зрительные образы. Можно говорить о двух мирах: одном *внешнем* и отдельном *внутреннем*, который познается внутри черепа. Однако модель с *двумя мирами* не соответствует действительности. Мы ничего не воспринимаем, кроме самих восприятий, и ничто не существует вне нашего сознания. Есть только одна осязаемая реальность, и она перед вами. *Внешний мир* находится в пределах мозга или разума. *А как быть с теми, кто слеп от рождения?* или *А что насчет осязания: ведь если мы не можем прикоснуться к предмету, то и не чувствуем его.* Реальность при этом не изменяется. Осязательные ощущения существуют лишь в пределах мозга. Каждый аспект масла, его существование на любом мыслимом уровне ограничены пределами разума. Если сознание – это *именно то*, что мы видим перед собой, то наше сознание охватывает все аспекты реальности. Если наше сознание есть *то, что мы видим перед собой*, то мы можем взглянуть на научную картину мира под совершенно новым углом. Мы попробуем изучать не внешнюю Вселенную, а то, как ваше сознание связано с моим и с сознанием животных. Любое всеобъемлющее единство сознания не только очень сложно или практически невозможно доказать. Возникает дополнительное бремя, осложняющее логическое постижение этого феномена. Язык - для общения на символическом уровне. Он делит реальность на предметы и действия. Слово *вода* - это не сама вода, а лишь лексема, ее обозначающая. Слово *дождь* не родственно слову *вода*, хотя и обозначает воду. Даже если человек хорошо ориентируется в ограничениях и хитросплетениях языка, прошу его не отвергать

концепцию биоцентризма как таковую, хотя она на первый взгляд и кажется несовместимой с общепринятой языковой картиной мира. Нам потребуется не только отбросить привычную парадигму мышления, но и отказаться от некоторых привычных *мыслительных инструментов*. Предстоит осмыслить Вселенную иным способом, нежели мы привыкли. Этот способ одновременно и проще, и гораздо взыскательнее, чем традиционный. В мире символических обозначений любой предмет когда-либо возникает, а потом исчезает. Но сознание, как и некоторые аспекты квантовой физики, касающиеся запутанных частиц, возможно, существует вне времени. Некоторые прибегают к аспекту *контролируемости*, постулируя с его помощью фундаментальное разграничение между нами и внешней объективной реальностью. Сама концепция *контролируемости* понимается ошибочно. Мы привыкли думать, что наш разум обладает особой уникальной возможностью *самоконтроля*, которая и обозначает фундаментальное различие между *я* и *внешним миром*. Эксперименты показывают, что электрохимические связи мозга и его нервные импульсы, распространяющиеся у нас в голове со скоростью 100 м/с, позволяют нам принимать решения гораздо быстрее, чем мы это осознаем. Мозг, и сознание работают совершенно независимо от нас. Нет никакой нужды во внешнем вмешательстве в наши мысли, которые иногда также возникают сами по себе. Поэтому контролируемость во многом иллюзорна. *Силой воли мы можем заставить себя действовать, но не можем заставить захотеть*. Эксперименты доказывают, что мозг принимает решения на подсознательном уровне, а уже постфактум человек *чувствует*, что *он сам* сознательно принял то или иное решение. На протяжении всей жизни мы полагаем, что, тогда как сердце и почки исправно работают сами по себе, мозг не таков – его работой мы управляем во многом сознательно. *Представление о личной свободной воле обусловлено лишь привычной устоявшейся точкой зрения о том, как якобы устроен наш мозг*. Мы можем наблюдать, как перед нами разворачивается жизнь, в том числе жизнь каждого из нас. Можно не обременять себя приобретенным стремлением к самоконтролю. Результаты современных исследований мозга позволяют утверждать, что реальность, которая кажется нам *окружающей*, на самом деле существует внутри нашего мозга. Визуальное и тактильное восприятие происходит не в каком-то внешнем, не связанном с нами месте, которое мы привыкли безусловно считать более или менее удаленным от нас. Осмотревшись

вокруг, мы увидим лишь плоды работы нашего разума. Эту мысль можно сформулировать и более точно: фактически отсутствует разница между *внешним и внутренним*. Мы можем обозначить всю познавательную деятельность как сплав наших эмпирических *я*, а также энергетических полей, которые пронизывают весь космос.

Итак, Второй принцип биоцентризма: наши внешние и внутренние ощущения неразрывно связаны. Они не могут быть разделены, как две стороны одной медали.

Квантовая механика, описывая мир атомов и их составных частиц, отличается ошеломляющей точностью, хотя является вероятностной. Она важна для создания сложнейших компьютеров, но противоречит нашим убеждениям о природе пространства, и всем ньютоновским концепциям порядка. Биоцентризм – единственная концепция, постижимая для человека и объясняющая, почему мир выглядит именно так. Чтобы выяснить, почему пространство и время относительно для наблюдателя, Эйнштейн присвоил их *изменчивым изгибам* запутанные математические свойства. Эйнштейновское пространство-время – это невидимая и неосягаемая сущность. Эйнштейн успешно объяснил принципы движения объектов, особенно в экстремальных условиях: при огромной гравитации и на высоких скоростях. Люди ошибочно полагали, что пространство-время – это реально существующий феномен. На самом же деле речь идет о математическом конструкте, который служит конкретной цели – упростить расчеты, связанные с движением. Путаница с пространством-временем – не первый случай, в котором математические инструменты ошибочно принимаются за реальные феномены. Дихотомия между концептуальной и физической реальностью лишь усугубилась с появлением и развитием квантовой механики. Несмотря на центральную роль наблюдателя в данной теории – эта роль напрямую касается не только пространства и времени, но и глубинных свойств материи. Сама концепция того, что разрозненные события могут происходить в отдельных несвязанных местах не соблюдается на атомном и субатомном уровне. Эта концепция не выполняется и в макромире. События, происходящие в *пространстве-времени*, можно измерять относительно друг друга. Квантовая механика уделяет повышенное внимание процессам наблюдения и подрывает основы объективности. При изучении

субатомных частиц исследователь процессом наблюдения изменяет наблюдаемое и его свойства. Само присутствие экспериментатора неразрывно связаны с тем, что он наблюдает, и с результатами экспериментов. Электрон может проявлять себя и как частица, и как волна. Как себя поведет частица и *где* она будет при этом находиться, зависит от акта наблюдения. Традиционная физика предполагала, что поведение частиц должно быть полностью предсказуемым, если все внешние условия известны в начале эксперимента. Считается, что можно измерить с бесконечной точностью физические свойства объекта, если для этого существуют адекватные технологии. Наряду с квантовой неопределенностью в физике есть еще один аспект, ставящий под сомнение эйнштейновскую концепцию отдельных сущностей и *пространства - времени*. Эйнштейн утверждал, что скорость света является постоянной и что события в одном месте не могут влиять на события в другом месте. В теориях относительности приходится учитывать скорость света при определении того, как информация переходит от одной частицы к другой. Скорость света в вакууме составляет около 300 000 км/сек. Исследования показывают, что эта цифра может отличаться при передаче некоторых типов информации. Наука столкнулась с поистине странными явлениями, когда ученые занялись исследованием любопытной квантовой проблемы, называемой *запутанность частиц*. Согласно квантовой теории все объекты могут вести себя и как частица, и как волна, а поведение объекта на квантовом уровне существует только как вероятность. Это означает, что ни одна из субатомных частиц не занимает определенного места в пространстве и не движется в определенном направлении, пока не произойдет коллапс ее волновой функции. Достаточно толкнуть частицу пучком света, попытавшись ее сфотографировать. Коллапс волновой функции произойдет при *любой* попытке наблюдения за частицей, или *из-за того, что экспериментатор знает о факте эксперимента*. Когда возникает пара запутанных частиц, она обладает *общей* волновой функцией. Если у одной частицы из этой пары произойдет коллапс волновой функции, у второй также произойдет коллапс, даже если эти частицы находятся в противоположных концах Вселенной. Если наблюдение показывает, что одна из этих частиц имеет спин, направленный вверх, то вторая частица *мгновенно* превращается из вероятностной в фактически существующую, но уже с противоположным спином. Эти частицы находятся в неразрывной связи, причем ведут себя так, как будто

никакого пространства между ними нет, а их поведение не зависит от времени. Если наблюдаемая частица случайным образом начинает двигаться по одной из возможных траекторий, то ее частица-близнец совершает такое же действие в тот же момент, даже если между ними пролегает существенное расстояние. Эксперименты доказывают, что квантовые процессы вполне реальны и в макромире, где мы живем. Совсем недавно был предложен еще один ультрасовременный эксперимент (так называемая *увеличенная квантовая суперпозиция*). Он может дать наиболее убедительные доказательства того, что биоцентрическая концепция мира соблюдается и на уровне живых организмов. Сформулируем третий принцип биоцентризма.

Третий принцип биоцентризма: поведение элементарных частиц – на самом деле любых частиц и объектов – неразрывно связано с наличием наблюдателя. При отсутствии сознающего наблюдателя все элементы реальности в лучшем случае существуют в неопределенном состоянии и представляют собой вероятностные волны.

Квантовая теория работает с вероятностями и описывает, в каких местах могут появляться частицы, какие действия эти частицы могут совершать с той или иной вероятностью. Кванты света и частицы материи действительно изменяют поведение в зависимости от того, ведется ли за ними наблюдение. Очень важно, чтобы люди имели четкое представление о важнейших экспериментах квантовой теории, понимали их реальные результаты, а не продолжали ассоциировать ее с какими-то абсурдными заявлениями. Когда квантовая физика только зарождалась, даже физики считали некоторые результаты ее экспериментов невозможными или невероятными. Потребовалось дождаться, чтобы квантовая физика состоялась как наука, а объективная реальность показала не такой очевидной, чтобы ученые вновь задалась вопросом: может ли мир представлять собой определенное воплощение разума? Физики анализировали и пересматривали свои уравнения, тщетно пытаясь сформулировать естественные законы, которые никоим образом не зависят от обстоятельств, связанных с наблюдателем.

Юджин Вигнер утверждал: *невозможно сформулировать законы физики совершенно непротиворечивым образом, не учитывая сознания наблюдателя*. Квантовая теория подразумевает, что сознание

есть неотъемлемая часть реальности, она тем самым негласно признает, что реальность – это в конечном счете содержимое нашего разума. Сам по себе акт наблюдения придает реальности форму и очертания. Это касается всех ее проявлений. Отсюда следует четвертый принцип биоцентризма

Четвертый принцип биоцентризма: без участия сознания материя пребывает в неопределенном вероятностном состоянии. Если Вселенная и существовала до появления сознания, то только в вероятностном состоянии.

Складывается впечатление, что мир был специально создан для существования жизни. Ученые нашли множество признаков того, что вся материя во Вселенной – от атомов до звезд – как будто по заказу создана именно для нас. Космос как будто специально рассчитан на развитие жизни. Другие ученые говорят о принципе разумного замысла и полагают, что космос не случайно является столь подходящим для нас местом. Космос кажется тщательно выверенной средой, приспособленной для распространения жизни, это научное наблюдение. Приходится признать, что космос сформировался практически случайно. Если бы Большой взрыв был на миллионную долю сильнее, то космическая материя разлетелась бы во все стороны слишком быстро, а звезды и планеты не успели бы сформироваться. В результате нас бы не существовало. Невероятным совпадением кажется то, что все 4 основных взаимодействия, существующие во Вселенной, и все константы идеально подходят для протекания межатомных взаимодействий, существования атомов и химических элементов, планет, воды и жизни. Достаточно немного изменить любую из этих констант – и нас бы не существовало. В реальности, которую мы можем наблюдать, должны существовать именно такие условия, которые необходимы для присутствия нас, наблюдателей. Раз мы существуем, Вселенная *должна быть* именно такой, и ничего удивительного в этом нет. Наше чрезвычайно удачное, подходящее местоположение с именно таким диапазоном температур, физической и химической средой – это совокупность условий, необходимых для появления жизни. Если мы существуем, то именно такую Вселенную и должны видеть. Этот логический ряд сегодня именуется слабой версией антропного принципа. Сильная версия данного принципа,

которая еще более вторгается в пределы философии, но при этом убедительно поддерживает биоцентризм, формулируется так: Вселенная *должна* обладать свойствами, которые допускают в ней развитие жизни, так как она, очевидно, была задумана таким образом, чтобы в ней рано или поздно могли возникнуть и развиваться существа-наблюдатели. Однако без биоцентризма сильная версия антропного принципа не позволяет объяснить, почему Вселенная должна обладать свойствами, поддерживающими жизнь.

Физик Джон Уилер, автор термина *черная дыра* отстаивал концепцию, которая сегодня известна под названием антропный принцип соучастия. Согласно этому варианту: наличие наблюдателей - необходимое условие существования Вселенной. Земля, на которой еще не зародилась жизнь, находилась в неопределенном состоянии. Когда появляется наблюдатель, доступные для наблюдения аспекты Вселенной должны разрешиться в конкретное состояние. Вселенная, лишенная жизни, могла сформироваться в определенном виде лишь *постфактум*, после зарождения жизни.

Поскольку Вселенная находится в неопределенном состоянии до тех пор, пока не выходит из него под действием наблюдателя, а при выходе из такого неопределенного состояния оформляются и фундаментальные константы, подходим к следующему выводу. Переход в конкретное состояние должен происходить таким образом, чтобы во Вселенной могла существовать жизнь. Соответственно, биоцентризм согласуется с умозаключениями Джона Уилера и строится на их основе, помогая понять, к чему нас ведет квантовая теория. Биоцентризм предлагает решение антропной проблемы, уникальное и более логичное, чем все существующие альтернативы. Если Вселенная является творением жизни, то просто не может возникнуть Вселенная, не допускающая существования жизни. Такая логика согласуется с квантовой теорией *соучастной Вселенной*. В соответствии с теорией соучастной Вселенной наблюдатель *необходим для того*, чтобы Вселенная начала существовать. Ведь если даже допустить, что Вселенная существовала задолго до появления жизни, то такая Вселенная находилась в неопределенном вероятностном состоянии, пока в ней не появились наблюдатели.



Некоторые варианты организации Вселенной, или даже абсолютное их большинство, непригодны для жизни. Однако, когда начинается наблюдение, Вселенная схлопывается в реальное состояние. Это реальное состояние должно быть именно таким, чтобы допускать существование наблюдателя, присутствие которого и вызвало коллапс волновой функции. В контексте биоцентризма роль сознания в формировании Вселенной становится предельно ясной. Возможно, мы имеем дело с крайне маловероятным совпадением. В основе его лежит тот факт, что космос мог иметь любые свойства, но на самом деле свойства мироздания именно таковы, как будто космос биоцентричен. Представление об абсолютно случайном космосе, который мог бы регулироваться любыми силами в любом диапазоне значений, но непостижимым образом идеально подогнан для существования жизни, кажется практически невозможным. Вселенная, которая идеально подходит для нашего существования, мгновенно возникла абсолютно из ничего. Уже прошло примерно 14 миллиардов лет с того момента – и разве есть хотя бы одно убедительное объяснение тому, что в мире образовалось более триллиона триллионов триллионов тонн материи из *пишк*. Разве мы можем объяснить, как заурядные молекулы углерода, водорода и кислорода могли случайно сгруппироваться таким образом, что из них возникли чувствующие и сознающие существа, которые теперь пользуются своими возможностями восприятия. Как любой мыслимый естественный случайный процесс мог в течение миллиардов лет смешать отдельные молекулы таким образом, чтобы получился дятел? Может ли кто-нибудь вообразить себе границы космоса? Он бесконечен? Каким образом элементарные частицы до сих пор возникают из ничего? Попробуйте объяснить, как обычные химические элементы могут сгруппироваться и перегруппировываться снова и снова таким образом, чтобы состоящие из них люди могли приобретать самосознание. Как десятки физических констант и сил оказались настолько тонко настроены для поддержания жизни? Наука лишь *pretendует* на объяснение фундаментальных законов мироздания? Мы можем сформулировать следующий принцип биоцентризма.

Пятый принцип биоцентризма: вся организация Вселенной объяснима только с позиций биоцентризма. Вселенная тонко настроена для поддержания жизни, и это совершенно логично, если жизнь создает

Вселенную, а не наоборот. Вселенная – это полностью непротиворечивое пространственно-временное представление самой себя.

Квантовая теория заставляет нас сомневаться в существовании времени в том виде, как мы его воспринимаем. Вопрос наличия или отсутствия времени важен при изучении организации космоса. Согласно концепции биоцентризма наше восприятие существования как движения вперед в потоке времени на самом деле является результатом неосознаваемой вовлеченности в мир бесконечных процессов и их исходов. Ход времени *кажется* ровным и непрерывным. В каждый момент мы находимся в состоянии, которое было описано около 2500 лет назад философом Зеноном Элейским. Он предложил парадокс, который назвал *стрела*. Исходя из логической посылки о том, что ни один предмет не может находиться в двух местах одновременно, он пришел к выводу, что летящая стрела в каждый момент своего движения находится только в одном месте. Если в данный момент она находится в конкретном месте, то она неподвижна. Стрела в каждое мгновение должна занимать лишь одно место в пространстве, и из таких неуловимых положений складывается ее траектория. Логика подсказывает, что любое движение – это последовательность отдельных событий. Движение времени, подобное движению конкретной стрелы, есть не свойство окружающего мира, а проекция процессов, протекающих в нашем сознании. *Время – это способ логической связи явлений, которые мы наблюдаем вокруг.* Тогда время является чертой не объективной, а субъективной реальности.

Реальность времени уже давно казалась сомнительной. Философы полагали, что время – это идеальная сущность, которая обретается только в нашем разуме. Идеи – это нейроэлектрические события, происходящие строго в настоящий момент. Они настаивают, что будущее не что иное, как вымышленный конструкт, предположение, клубок мыслей. Поскольку само мышление протекает только в настоящем, возникает вопрос: а где же оно, время? Существует ли время само по себе, вне человеческих представлений, которые являются лишь логическими упрощениями наших действий или описанием процессов и событий? Сама логика заставляет усомниться в существовании чего-либо за пределами *вечногo сейчас*. Даже человеческие мысли или грезы наяву происходят только в настоящем.

Физики приходят к выводу, что все работоспособные модели реальности – от законов Ньютона до эйнштейновских уравнений поля и квантовой механики – не включают в себя фактора времени. Все они не зависят от времени. Время – это концепция, связанная с протеканием, если не говорить об изменениях во времени, например об ускорении. Но такие изменения и время – это не одно и то же. Время часто именуется четвертым измерением. Такая формулировка приводит в замешательство, поскольку в повседневной жизни время ничуть не напоминает 3 пространственных измерения. У *твердых тел* 3 измерения. Поскольку тело может долго существовать и изменяться, мы полагаем, что у него есть *еще* какая-то составляющая, не сводимая к трем измерениям. Эту составляющую мы именуем временем.

Но что же такое время – идея или реальный феномен? С научной точки зрения кажется, что без времени не обойтись в любой дисциплине. Второй закон термодинамики кажется бессмысленным, если в нем не учитывать время. Он описывает энтропию (процесс распада сложно структурированных систем на слабо структурированные). Энтропия может накапливаться только с течением времени и без времени не имеет смысла. Изменения, связанные с распадом сложных структур и приводящие к однородности, случайности и инертности, – это и есть энтропия. Процессы энтропии протекают во всей Вселенной. Все физики сходятся во мнении, что в перспективе энтропия будет определяющим космологическим фактором. Существующие космические структуры постепенно распадаются в ходе энтропии. Этот процесс однонаправленный и связан с общим упрощением организации окружающего мира. В науке энтропия имеет смысл только с учетом хода времени, так как этот процесс развивается во времени и является необратимым. Энтропия *определяет* стрелу времени. Без энтропии время лишено всякого смысла.

Физики оспаривают это общепринятое убеждение, связанное с энтропией. Тела движутся. Молекулы движутся. Движение – это не время. Смешивание – естественный результат. Прочее – это лишь человеческое восприятие происходящего в соответствии с нашими представлениями о порядке. В таком случае результирующая энтропия и утрата структуры обусловлены лишь тем, что наш мозг рано или поздно перестает улавливать структуры и порядок в рассматриваемой системе.

Вот почему наука так нуждается в концепции времени как некоторой реальной сущности. Спор о существовании или несуществовании времени очень древний. Ответ на вопрос этого спора может быть непостижимо сложным, в том числе и потому, что мы выделяем в реальности множество аспектов. Некоторые из них, не менее субъективные, чем наше восприятие времени, лишь *кажутся реальными* на некоторых уровнях действительности. На других же уровнях эти аспекты могут быть несущественными или даже несуществующими (например, в квантовой механике элементарных частиц).

Аналогично тому, как у всех тел должна быть форма, у времени должно быть подобное свойство, а именно – *направление*. Далее возникли споры о том, можно ли изменить направление стрелы времени. В любом случае идея времени, идущего вспять (которую так и не удалось развить), оказалась не столь немислимой, как могло показаться. Подобные гипотезы вызывают в нас протест, ведь здравый смысл подсказывает, что в таком случае следствие будет предшествовать причине, чего просто не может быть. Время – это биоцентрический конструкт, явление биологическое, а не абсолютное. Время требуется лишь для упрощения повседневной деятельности и регулирует мысленные последовательности у некоторых живых организмов. Итак, время – это механизм для функционального облегчения жизнедеятельности.

Биоцентризм трактует время как разновидность внутреннего чувственного восприятия, свойственную живым организмам. Время лишь анимирует перед нашими глазами неподвижные кадры пространства, превращая их в события. Разум прокручивает реальность в определенном темпе подобно тому, как кинопроектор прокручивает пленку. Движение формируется у нас в сознании, когда разум объединяет в видео-ряд клетки-кадры. Если бы мозг мог на секунду остановить свой проектор, то вы увидели бы застывший кадр, полностью лишенный динамики. На самом деле время можно определить как внутреннюю имитацию, связывающую пространственные состояния.

Рассмотрим одно из типичных изменений хода времени. Если физическое тело от нас удаляется, нам обязательно будет казаться, что оно замедляется. Практически все события, наблюдаемые в космосе,

происходят не в тот момент, когда мы их видим. Время замедляется на высоких скоростях и в сильных гравитационных полях. Такой эффект, называемый релятивистским замедлением времени, остается несущественным, но на субсветовых скоростях он просто поразителен. При достижении 98% скорости света время течет вполтину медленнее, чем обычно. При достижении 99% время замедляется уже в 7 раз. Тот, кто отправляется в путешествие на субсветовой скорости, испытывает на себе замедление времени. Это означает, что время не является постоянной величиной. Любой аспект реальности, который варьируется при изменении обстоятельств, не может быть фундаментальной составляющей реальности и мироздания. Развенчание времени из одной из основ фактической реальности в проявление субъективного опыта, вымысел или даже социальную условность, важнейший пункт биоцентризма. В сущности, время не является реальностью, а представляет собой лишь вспомогательную систему, совместно выработанную разметку для описания повседневной жизни. У нас появляется ещё одно серьёзное основание усомниться в нашем привычном представлении об окружающей Вселенной. Эйнштейн пришел к выводу, что скорость света в вакууме не изменяется ни при каких обстоятельствах, в любой точке наблюдения, а другие величины (расстояние, длина и время) не являются столь же неизменным.

Представление о времени как о фиксированной сущности – это плод человеческого воображения. Не менее фантастично и мнение о том, что мы живем на острие стрелы времени. А представление о том, что существует необратимый однонаправленный континуум событий, связанный со всеми галактиками, звездами и Землей, – полнейший вымысел. Пространство и время – это всего лишь формы, в которых животное сознание воспринимает реальность. Вокруг нас просто не существует абсолютной самодостаточной матрицы, в которой физические события происходили бы независимо от жизни. Но если время можно измерить – разве это не значит, что оно существует? Часы – это ритмичный прибор. Человек ориентируется на ритм некоторых событий. Но это не время, а сравнение событий. Искусственные устройства, генерирующие ритм, мы называем часами. Человек использует ритмичность конкретных событий для отсчитывания хода других событий. Но это всего лишь события, а не время. Мы привыкли считать время физической величиной, так как сами изобрели приборы-часы. Нам кажется, что мы живем на острие времени. Подобное

предположение помогает нам чувствовать себя живыми. Но субъективное восприятие жизни – всего лишь очень стойкая иллюзия, трюк нашего разума, пытающегося вместить природу в постижимые рамки, где за одним днем календаря следует другой и так пролетают годы.

Наука не в силах объяснить, почему вся наша жизнь протекает именно на кромке времени, между прошлым и будущим. Скорее всего, человек воспринимает время как длительный плавный процесс, потому что постоянно думает. Мышление происходит *слово за словом*, именно в таком ритме мы представляем и превосхищаем события и идеи. Итак, с биоцентрической точки зрения, время не существует во Вселенной независимо от живых существ, способных его наблюдать, а в самом строгом смысле и вообще не существует. Выращивая детей, старея и особенно остро ощущая ход времени, когда умирают наши любимые, мы и формируем наши представления о ходе и существовании времени. Теперь мы готовы сформулировать шестой принцип биоцентризма.

Время как таковое не существует вне чувственного восприятия, свойственного человеку и животным. Время – это процесс постижения изменений, происходящих в окружающей нас Вселенной. Нас учили, что существует время и пространство и их очевидная реальность подтверждается в каждом дне нашей жизни. Это происходит каждый раз, когда мы переходим из А в Б, или когда пытаемся что-то достать. Пространство и время является совершенно неотъемлемой частью нашей жизни. Теория о том, что пространство и время являются всего лишь аспектами чувственного восприятия, присущими животным пока слишком нова и абстрактна. Её сложно понять, а повседневный опыт никак не подтверждает такой трактовки реальности. Кажется, что время и пространство ориентируют и связывают весь наш жизненный опыт, являются фундаментальными чертами реальности, но никак не вторичны относительно жизни. Мы, разумные животные, устроены таким образом, что описываем наши переживания в контексте пространства и времени. Наш физический опыт включает движение из точка А в точку В. Чтобы представить себя самого создателем пространства и времени требуется пройти против здравого смысла жизненного опыта и образования. Каждому потребовалось бы радикально

изменить точку зрения, чтобы понять, что и пространство и время - это лишь аспекты чувственного восприятия.

Мы инстинктивно ощущаем, что пространство и время – не объекты, которые можно видеть, ощущать. Для них характерна особая нематериальность: они не относятся к реальности ни с философской, ни с физической точки зрения. Они являются исключительно субъективными сущностями, это режимы интерпретации и понимания реальности. Они часть ментальной логики живого организма.

Пространство, как и время, - это еще один человеческий конструкт и этот факт подтверждён экспериментально (в квантовой механике). Последние исследования свидетельствуют, что пространство (расстояние) не существует для запутанных частиц, даже если нам кажется, что 2 такие частицы очень сильно удалены друг от друга. Теория относительности также позволяет убедиться, что пространство не является ни постоянным, ни абсолютным и, следовательно, его нельзя считать безусловно материальным. Мы имеем в виду тот факт, что при перемещении с исключительно высокими скоростями пространство сжимается практически в ничто. Мы убеждаемся, что кажущееся разделения между нами и внешним миром является субъективным, и пространство не относится к фундаментальным аспектам реальности. Оно является довольно условным.

Биоцентризм показывает, что наблюдаемое пространство – это проекция реальности, отраженной в нашем мозге, то есть результат испытываемого опыта. С биологической точки зрения происходящая в мозге интерпретация данных, полученных от органов чувств, зависит от того, какой маршрут по нервным волокнам проходит эта информация. Пространство и время относятся к нам, а не к физическому миру. Они относительны для наблюдателя. Они остаются феноменами, существующие только для воспринимающего организма. На самом деле не может быть никакого разрыва между наблюдателем и наблюдаемым. Если их разделить, то реальность исчезнет.

Чтобы понять, что собой представляет время и пространство, мы сперва должны понять, как мы воспринимаем и осмысливаем окружающий нас мир. Пространство, воспринимаемое через призму

биологического сознания, по-прежнему трактуется как нечто внешнее и остается наименее полно понятым естественным феноменом. Нам известно, что пространство может и якобы менять свой внешний вид при абберациях, и действительно сокращаться на сверхвысоких скоростях так, что от края до края Вселенной окажется всего несколько шагов. Поэтому логично предположить, что у Вселенной нет никакой неотъемлемой, а тем более внешней структуры. Вселенная – это просто адаптированная версия реальности, такая, какой мы её воспринимаем. Все эти феномены очень важны в контексте биоцентризма. Если признать пространство и время не реальными физическими сущностями, а субъективными относительными конструктами, созданными наблюдателем, то можно отказаться и от убеждения о том, что внешний мир нанизан на какую-то внешнюю основу и существует независимо от нас. Где же эта объективная внешняя реальность, если в ней нет ни пространства, ни времени? Мы готовы сформулировать 7 принципов биоцентризма.

1. Восприятие реальности – это процесс, в котором непосредственно участвует наше сознание. Если бы внешняя реальность существовала, то она по определению должна была бы находиться в пространстве. Но это не имеет значения, так как время и пространство являются не абсолютной реальностью, а лишь категориями мышления, помогающими постигать мир.

2. Наши внешние и внутренние ощущения неразрывно связаны. Они не могут быть разделены, как две стороны одной медали.

3. Поведение элементарных частиц – на самом деле любых частиц и объектов – неразрывно связано с наличием наблюдателя. При отсутствии сознающего наблюдателя все элементы реальности в лучшем случае существуют в неопределенном состоянии и представляют собой вероятностные волны.

4. Без участия сознания материя пребывает в неопределенном вероятностном состоянии. Если Вселенная и существовала до появления сознания, то только в вероятностном состоянии.



5. Вся организация Вселенной объяснима только с позиций биоцентризма. Вселенная тонко настроена для поддержания жизни и это совершенно логично, если жизнь создает Вселенную, а не наоборот. Вселенная – это просто полностью непротиворечивое пространственно-временное представление самой себя.

6. Время как таковое не существует вне чувственного восприятия, свойственного человеку и животным. Время – это процесс постижения изменений, происходящих в окружающей нас Вселенной.

7. Пространство как и время, не является ни объектом, ни феноменом. Пространство - это ещё одна форма восприятия, помогающая живым организмам воспринимать мир, и не является независимым компонентом реальности. Мы несем с собой пространство и время, как черепаха тащит на себе свой панцирь. Соответственно, не существует абсолютной самодовлеющей матрицы, в которой физические явления протекали бы независимо от жизни.

Доклад № 31 от 25.02.2007г.

**М. Медокс**

## **Современные проблемы физики волн**

Во введении к докладу отмечается важная роль электромагнитных волн в окружающем нас мире и их многообразии. На основе изучения взаимодействия внешних и внутренних структур вещества между собой и с электромагнитными полями построена современная классическая теория поля и электромагнитных волн. Однако, нерешёнными остались многие важные проблемы, обсуждению которых посвящен настоящий доклад.

В первой части доклада рассмотрены истоки и основные этапы становления современной классической теории поля и волн от Ньютона и Максвелла до Ландау, квантовой теории и Пригожина. Во второй части доклада сформулированы основные проблемы физики волн и рассмотрены примеры практически важных задач.

Первая проблема - проблема аксиоматики классической теории поля. Показано, в частности, что для моделей физических полей в средах, непрерывно заполненных материей, принимается Аксиома непрерывности. Она исключает нереальные физические деформации пространства, а также допустимые при решении практических задач сингулярности.

Вторая проблема связана с построением теоретических описаний взаимодействия электромагнитных волн с внешними и внутренними структурами вещества при сравнительно больших импульсах частиц в области малых пространственно-временных интервалов. Остаётся также открытым вопрос о собственной энергии поля элементарной частицы.

Значительные трудности возникают при учёте явления нелинейной поляризации вакуума при больших напряженностях магнитного и электрического поля. Здесь классическая теория поля и квантовая электродинамика отказываются работать.

В классической электродинамике существенна проблема однозначного выбора описания мгновенных квадратичных плотностных характеристик электромагнитного поля волны. Неудовлетворённость общепринятыми выражениями для них присутствует в многочисленных статьях, монографиях и учебниках. В дискуссиях по этим вопросам принимали участие выдающиеся физики 20 века: М. Абрагам, Х. Лоренц, М. Лауэ, Г. Минковский, М. Планк, А. Эйнштейн.

Для составления скалярных, векторных или тензорных квадратических форм полей нужна дополнительная информация, подключаемая к уравнениям Максвелла, учитывающая кинетическую энергию волновых полей.

Классическая теория поля является результатом объединения уравнений механики сплошной среды с уравнениями неравновесной термодинамики. Она не является завершённой. Это связано с необходимостью её релятивизации, удовлетворением положений теории относительности и трудностями описания неравновесных волновых процессов в дисперсных средах.

Этими вопросами в настоящее время занимается, в частности, нелинейная динамика сложных систем. В её рамках активно ведутся работы по выделению и усилению слабых сигналов на фоне белого шума на основе явления стохастического резонанса.

Существуют серьёзные проблемы в численном эксперименте при анализе волновых процессов в нелинейных динамических системах. Это связано с дискретизацией непрерывных величин и нарушением устойчивости динамической системы в точках бифуркаций.

В докладе обсуждается также проблемы квантового описания явления сверхпроводимости в композиционных структурах при нормально достижимых температурах. Рассматриваются достижения физики волн и квантовой теории в исследовании свойств вещества при сверхнизких температурах, близких к абсолютному нулю.

В заключение проведено, в качестве примера, сравнение квадратических характеристик плотности энергий элементарных электромагнит-

ных волн в вакууме и звуковых волн в идеальной жидкости или в упругой среде. Отмечено, что несмотря на различия в физической природе этих волн, существует идентичность математических форм описания квадратических плотностных энергетических характеристик волновых полей. При этом в случае электромагнитных волн не могут возникнуть реактивные члены, отвечающие упругим изменениям объёма микрочастиц жидкости. Тогда плотность энергии звуковой волны, без учёта изменения внутренней энергии микрочастиц, будет постоянна во времени, как и у электромагнитной волны.

Обоснована необходимость создания Единой Теории Поля для решения существующих практических задач, с которыми пока не справляется классическая теория поля.

## Современные методы моделирования

### Введение

В настоящем докладе я попытаюсь рассказать о методах моделирования, которые являются эффективным средством научного познания и вносят неоценимый вклад во все сферы деятельности, и, насколько это позволяет время, обсудить некоторые проблемы моделирования.

### 1. Определение понятия моделирования и модели

Моделирование – способ изучения явлений, свойств, структуры реальных объектов посредством их отображения в других объектах, моделях. Модель это мысленно представляемый или реализуемый материально в разных формах *объект*, отображающий некоторые существенные свойства реального объекта. Модель замещает оригинал, а её изучение позволяет получить качественную и количественную информацию об объекте исследования. Модель не должна в точности воспроизводить несущественные детали оригинала. «Идеализированное отображение оригинала моделью позволяет яснее понять сущность явлений, чем его детальное копирование». - *Дж. Локк*.

### 2. Процесс моделирования

#### 2.1. Основные этапы процесса моделирования

Несмотря на разнообразие моделей и методов моделирования, условно можно выделить шесть основных этапов процесса моделирования:

- анализ ситуации
- выделение существенных свойств объекта
- математическое описание модели
- проверка на внутреннюю непротиворечивость описания
- проверка модели на адекватность оригиналу
- прогнозирование.

## 2.2. Основные трудности в процессе моделирования

- неполнота, незамкнутость математического описания модели.
- нарушение взаимно однозначного соответствия между параметрами модели и оригинала в нестационарных процессах.
- дискретная форма представления и обработки переменных и функций при компьютерном моделировании, что приводит к нежелательным побочным эффектам (эффект Гиббса и др).

## 3. Происхождение и развитие понятия модели

Модель в переводе с латинского *modelium* означает меру, образ, способ. Первоначально этот термин употреблялся в строительстве и обозначал прообраз сооружения. После создания Декартом и Ферма аналитической геометрии под этим термином понималась теория, структурно подобная другой теории. В 18 веке физики, используя механические представления, перенесли их на оптические и электрические явления. Возникла корпускулярная теория света. Появилась планетарная модель атома. Считали, что строение атома подобно строению солнечной системы. В 19 веке с развитием науки и техники совершенствовались и теории и модельные представления, на основе которых строились эти теории. Так прообразом Максвелловской теории электромагнитного поля послужили трубки тока в многоскоростном потоке жидкости. Затем появилась модель Броуновского хаотического движения частиц (прообраз современного понятия сложной системы). Математическая модель и теория хаотического движения была создана Больцманом. Совершенство Максвелловской теории и теории хаотического движения частиц Больцмана до сих пор поражает умы современных учёных, занимающихся проблемами нелинейной динамики сложных систем и теорией нелинейных волн. В 20 веке на основе опытных данных и модельных представлений формируется теория относительности Эйнштейна, квантовая теория, теория строения атома и элементарных частиц, теория неравновесных процессов. После компьютерной революции в конце 20 века появляется на свет огромное разнообразие методов моделирования и моделей. Это связано с проведением исследований на стыке разных наук и бурным развитием техники. Поэтому возникла необходимость классификации моделей и методов моделирования.

#### 4. Классификация моделей

Классификация проводится в зависимости от общих и специфических свойств модели, способа их построения, по функциональному назначению, т.е. по трём признакам: *способ построения* (форма), *содержание* модели (сущность), *функция* модели.

В соответствии с этими признаками по способу построения модели могут быть материальные и идеальные. Наибольший интерес представляют идеальные модели, хотя они могут быть воспроизведены и в материальной форме. По форме модели могут быть *образные, знаковые и смешанные*.

Достоинство этой классификации в том, что она даёт основу для анализа двух *основных функций* модели – практической (в качестве орудия научного познания, эксперимента) и теоретической (в качестве средства построения теории).

Рассмотренная классификация распространена среди тех, кто занимается философскими проблемами моделирования, поэтому выглядит она несколько абстрактно.

#### 5. Классификация методов моделирования

В практической деятельности удобно на основе тех же признаков использовать более конкретную классификацию. В соответствии с ней можно выделить следующие методы моделирования:

- Предметное моделирование. Исследование на модели основных геометрических, физических, динамических, функциональных характеристик (макеты устройств, зданий, задачи проектирования и т.д.)
- Физическое моделирование. Воспроизведение процессов на модели той же физической природы, что и оригинал, например, испытание модели летательного аппарата, крыла в аэродинамической трубе.

- Математическое моделирование. Процессы в модели или оригинале разной физической природы описываются одинаковыми по виду уравнениями. Математическое моделирование реализуется или в аналоговой форме или аналого-цифровой форме с использованием компьютера. Исследование физических процессов здесь осуществляется опытным путём или с постановкой компьютерного эксперимента. Эксперимент при этом используется как для качественных, так и для количественных оценок, с целью получения новой информации.
- Знаковое моделирование осуществляется с помощью различного рода знаков с высоким уровнем абстракции. В основном сюда относятся расчётное моделирование, компьютерное математическое моделирование (решение задач синтеза устройств с заданными характеристиками), расчёт схем и т.д., выбор оптимального варианта, построение графиков и т.д. (с характеристиками устройства).
- Имитационное моделирование воспроизводит свойства и функции реальных объектов или структуру.

Например:

- моделирование свободных колебаний маятника с помощью электрических колебаний в колебательном контуре.
- аналоговое моделирование ЭМ полей волноводов сложной формы методом электростатической индукции.
- Различные тренажёры, обучающие программы, оптическая, лазерная, рентгеновская томография с применением компьютеров.
- Системное моделирование сформировалось в 70 – 80-е годы 20 века с появлением компьютеров нового поколения. В качестве примера можно привести моделирование нелинейных процессов в цепочке связанных осцилляторов при наличии внешнего или внутреннего хаотического воздействия (шума). Системные модели – это модели смешанного типа. Под системной моделью понимается совокупность разных математических моделей изучаемой сложной системы вместе с



комплексом обрабатывающих и вспомогательных программ для анализа и обработки результатов. Отличительной чертой системного моделирования является многовариантный подход. Для каждой задачи имеется широкий набор программ. Возникает проблема в выборе подходящего оптимального варианта.

Крупный вклад в развитие этого направления внесла школа Н.Н. Моисеева. Этот метод получил мировое признание и эффективно используется в исследованиях различных «сложных систем» (технически сложных или сложных по анализу процессов). К ним относятся некоторые физико-технические, технологические, биохимические, социально-экономические системы и явления на стыке нескольких областей науки и техники, кибернетические сложные системы и устройства.

## **6. Сложные системы**

Строгое универсальное определение «сложной системы» для всех областей деятельности сформулировать достаточно трудно.

Однако при всём их многообразии существуют в основном следующие общие свойства сложных систем:

- иерархичность и самоподобие структуры
- нелинейность взаимодействия между элементами
- нестационарность процессов
- наличие обратных связей
- целостность системы

В реальных системах не все из указанных свойств могут выполняться одновременно.

Поведение сложной системы с множеством элементарных ячеек может давать новые качественные эффекты вследствие *нелинейного* взаимодействия. Возникает проблема выбора между увеличением числа базовых элементов и корректировкой вида связей. По выражению Антуана де Сент-Экзюпери, «совершенство достигается не тогда, когда нечего добавить, а когда ничего нельзя убрать». В этой связи возникает проблема выбора между совершенствованием существующих моделей и формированием качественно новых.

В нелинейной динамике под сложной динамической системой понимают целостную систему, состоящую из подобных элементов, с нелинейным взаимодействием между собой через цепи обратной связи, в которой предыдущее состояние определяет последующее состояние через оператор эволюции системы при наличии нестационарного процесса и внешнего или внутреннего хаотического воздействия на систему.

## **7. Основные функции моделей и преимущества методов моделирования по сравнению с натурным экспериментом**

**7.1. Моделирование как средств экспериментального исследования** (практическая функция). В отличие от натурального эксперимента в модельном эксперименте отсутствует воздействие на натуральный объект изучения (оригинал).

Для модельного эксперимента характерно следующее:

- переход от природы к модели (замещение оригинала моделью)
- экспериментальное исследование модели.
- перенесение результатов исследования на оригинал.
- прогнозирование поведения оригинала.

**7.2. Моделирование как средство научного познания** - создания научной картины видения явлений и строения микро- и макромира, инструмент построения теорий и научного прогноза (теоретическая или познавательная функция). Примерами могут служить теория относительности Эйнштейна, картина мира Пригожина и т.п.

**7.3. Практическая функция** – основное средство при разработке и испытании сложных устройств и конструкций. Решение задач синтеза и анализа. Моделирование позволяет исследовать недоступные для непосредственного изучения объекты или объекты, не допускающие вмешательства экспериментатора.

## **8. Теории подобия – теоретическая основа моделирования.**

Фундаментальной теоретической базой моделирования является *теория подобия*. В ней устанавливаются правила, необходимые для выполнения условий подобия между моделью и оригиналом:

- подобные явления описываются изоморфными уравнениями.
- подобные явления имеют одинаковые критерии подобия.
- третье правило определяет максимальное число независимых критериев подобия, которое можно образовать из общего числа переменных, определяющих состояние исследуемого объекта.

## **9. Общие свойства моделей, пространства моделей и оригиналов.**

Общие свойства моделей определяются свойствами пространств, к которым принадлежат модели.

Основные типы пространств:

- скалярное пространство вещественных чисел и функций
- пространство комплексных чисел и функций
- векторные пространства
- векторные функциональные пространства
- пространства смешанного типа.

Общие свойства пространств:

- метрические пространства (метрика)
- нормированные пространства (норма)
- структура пространства
- линейная и квадратичная метрика
- линейная и квадратичная норма
- смешанный тип метрики и нормы.

Модели, имеющие одинаковые по виду с оригиналом уравнения, но принадлежащие к *разным типам пространств* – разные модели.

## **10. Особенности современных методов моделирования.**

Характерными особенностями современных методов моделирования являются взаимодействие с натурным экспериментом и корректировка существующих моделей. Телескоп Хаббла обнаружил смещение линий в спектре излучения Большого и Малого Магеллановых облаков. Согласно прежним модельным представлениям о Вселенной они считались спутниками нашей Галактики. Однако наличие красного смещения свидетельствует о том, что они с большой скоростью удаляются от нашей Галактики, т.е. не являются её спутниками.

### **Заключение**

Картина мира, открывшаяся нам за последние десятилетия, способна поразить наше воображение тем, что сила разума проникает туда, откуда свет идёт миллиарды лет и исследовать явления, происходившие несколько миллиардов лет назад, а также проникновением в мир элементарных частиц. Несмотря на наличие комплекса проблем, возникающих в процессе развития методов моделирования, оно было, есть и будет самым эффективным методом познания окружающего нас мира наряду с натурным экспериментом.

Доклад № 52 от 29.03.2009г.

М. Медокс

## Философские проблемы решения обратных задач

### 1. Введение

Окружающий нас реальный мир сложен и многообразен. Процесс его познания очень сложен и противоречив. Наши возможности чувственного и рационального восприятия ограничены. Процесс познания можно понимать как решение некоторой обратной задачи. Она является по существу математической моделью реального явления или процесса. «Книга природы написана языком математики» - *Галилей*.

Успехи и трудности вычислительной математики во многом определяют философские взгляды на процесс познания. Их спектр широк - от отрицания возможности познания реальности до признания ее полного отображения на языке математики — идея всемирного разума Лапласа.

Основная проблема вычислительной математики применительно к обратным задачам - это проблема приближенной вычислимости. Ее суть заключается в ответе на вопрос, какую количественную и качественную достоверную информацию можно извлечь из математической модели, являющейся обратной задачей, по известным приближенно косвенным проявлениям реального объекта при использовании существующих численных методов.

### 2. Классификация задач

Обратные некорректные задачи составляют только часть более широкого класса некорректных задач. Существенное отличие обратных задач от прямых в том, что получить достоверную информацию о реальном объекте можно лишь по его *косвенным* проявлениям. Французский математик Адамар в 1932г. ввел понятие корректно поставленной задачи и сформулировал три условия: решение существует, оно единственно и оно устойчиво относительно малых изменений аргумента. Учитывая, что известные в то время методы классической вы-

числительной математики не позволяли получить практически значимого результата в случае нарушения одного из условий, Адамар, имевший большой авторитет, ввел своеобразный запрет на решение обратных некорректных задач (этот запрет сохранялся в течение почти 20 лет). Возник своеобразный «математический агностицизм», который на многие годы затормозил процесс развития вычислительной математики. Эта философская позиция дала отрицательный ответ на проблему приближенной вычислимости в противовес идеи всемирного разума Лапласа, опирающейся на успехи механики 17 века.

### 3. Постановка обратных некорректных задач и принципиальные трудности их решения

Для более четкого понимания сути обсуждаемой проблемы обратимся к постановке некорректных обратных задач на примере инструментальной задачи физики.

Пусть некоторый сигнал  $Z(s)$  от реального объекта поступает на вход прибора. Его характеристикой служит функция  $A(x,s)$ , называемая аппаратной. На выходе прибора получаем отклик на сигнал  $Z(s)$  в виде функции  $f(x)$ , известной приближенно, вследствие наложения шумов и приборной погрешности. Требуется восстановить сигнал  $Z(s)$  по его косвенному проявлению  $f(x)$ , известному приближенно.

Наиболее распространенной моделью подобной задачи служит интегральное уравнение Фредгольма 1-го рода

$$\int_{(s)} A(x, s)Z(s)ds = f(x)$$

которое необходимо решить относительно  $Z(s)$ :

$$f(x) = A(x,s)/Z(s)$$

Решить эту задачу на языке математики означает построить обратный оператор  $A^{-1}$ , переводящий приближенно измеренную функцию  $f(x)$  в точках пространства  $X$  в точки пространства  $S$  входного сигнала  $Z(s)$ .

В большинстве случаев это не удается сделать даже при точном измерении  $f(x)$  и точном задании ядра  $A(x,s)$ .

Здесь следует указать несколько причин:

1. Дискретное представление в компьютере непрерывных функций  $f(x)$  и  $A(x,s)$  с конечной точностью.
2. Накопление ошибок в процессе счета.
3. Усреднение по времени в случае обратимых и необратимых процессов, а также и по пространственным координатам.
4. Воздействие внутренних и внешних шумов на функции.
5. Потеря устойчивости решения обратной задачи при малых изменениях входных данных при использовании классических численных методов.
6. Отсутствие при этом сходимости приближенного решения к точному при стремлении инструментальной погрешности к нулю. Это обстоятельство имеет самое важное принципиальное значение при решении обратных задач и является основной причиной, затрудняющей построение обратного оператора классическими численными методами.

Однако потребности практики заставили математиков, несмотря на запрет Адамара, вновь обратиться к проблеме приближенной вычислимости обратных задач и поиску путей по разработке новых численных методов и алгоритмов. При более глубоком изучении этой проблемы было установлено следующее обстоятельство: Адамар не учел тот факт, что отношение математической модели к описываемому ею реальному явлению опосредуется существующими в данное время методами расчета, то есть способами извлечения практической информации из модели. Эти способы могут быть несовершенными и не позволяют извлечь всю потенциально содержащуюся в модели информацию. Тем самым создается впечатление неполноценности модели. На самом же деле это происходит от недостатков и ограниченности классических численных методов и от стремления точно решить обратную задачу по приближенно известным исходным данным и не связано с дефектом математической модели.

#### 4. Метод регуляризации А.Н. Тихонова

Первый важнейший шаг в этом направлении сделал академик А.Н. Тихонов в 1943 году. Он занимался тогда обратной задачей гравиметрии. Им был предложен алгоритм, сужающий класс возможных решений путем использования априорной информации об их гладкости, выпуклости и неотрицательности.

Прорыв в теории и практике некорректных задач был сделан в 1963 году, когда А.Н. Тихонов разработал принципиально новый общий метод регуляризации. На его основе был создан алгоритм приближенного решения с заранее заданной точностью. Кардинально изменился и сам подход к проблеме некорректных задач. Ранее стремились точно решить задачу по неточно заданной правой части интегрального уравнения 1-го рода.

Суть этого подхода состоит в следующем: если исходные данные известны приближенно, то и оператор  $A(s, x)$ , описывающий действующий процесс  $Z(s)$ , должен быть заменен приближенным, зависящим от параметра  $a$ . Для построения такого оператора необходима качественная и количественная априорная информация о решении. Например, о его гладкости и о числе максимумов и минимумов, о форме. Такая априорная информация практически всегда имеется.

Особенностью регуляризирующего алгоритма является то, что при значении параметра регуляризации, равном единице, обратная задача имеет устойчивые решения, совпадающие с грубым начальным приближением, сконструированным на основе имеющейся априорной информации. При значениях параметра, близких к нулю, решения приближаются к точному решению, но при этом ухудшается устойчивость.

Варьируя параметром регуляризации в промежутке между 0 и 1, находят наилучшее приближение решения к точному, по минимальному значению некоторого функционала невязки.



## **5. Развитие теории некорректных задач и ее приложений**

С момента разработки метода регуляризации и алгоритмов регуляризации последовало бурное развитие теории некорректных задач и ее многочисленных практических приложений.

К ним относятся:

- формирование и развитие Солнечной системы, тепловая история Земли
- структура Земли на больших глубинах
- рентгеновская томография
- томография верхних слоев атмосферы Земли
- обратные задачи астрофизики, радиолокации, космонавтики, электроники.

Специалисты-математики стали полагать, что проблема приближенной вычислимости окончательно решена и метод регуляризации охватывает фактически все задачи, а его применение всегда возможно. Кажалось, что имеются все основания для философского оптимизма в познании реального мира.

## **6. Теорема о приближенной вычислимости. Математический реализм**

Однако, в начале 70 годов 20 столетия по мере накопления опыта, выяснилось, что в действительности дело обстоит гораздо сложнее и далеко не все обратные задачи подлежат регуляризации. В 1971 году А. Винокуров сформулировал теорему о приближенной вычислимости. Для этого он использовал язык дескриптивной теории функций, созданной в начале 20 века Р. Бэром и А. Лебегом. Суть теоремы состоит в том, что часто приближенное решение задачи выражается в виде ряда непрерывных функций, сходящегося в пределе к разрывной функции. Если предельная функция имеет относительно мало точек разрыва, то метод регуляризации применим. Если их много, то метод регуляризации не дает достоверной информации.

## 7. Выводы

Принципиальная ограниченность методов вычислительной математики, следующая из теоремы о приближенной вычислимости, ведет на первый взгляд к некоторому математическому агностицизму. Действительно определенный класс математических задач, точное решение которых существует и единственно, но имеет разрывы, характеризуется тем, что со сколь большой точностью не были известны исходные данные и как бы точно не проводились вычисления, приближенное решение всегда будет заметно отличаться от точного. Принципиальная невозможность приблизиться к нахождению точных характеристик объекта на основе знания его проявлений и является обоснованием агностицизма.

Однако такой вывод чрезмерно прямолинеен и не отражает сути дела. Более правильной является другая оценка:

1. При решении всякой математической задачи, научной или технической проблемы мы имеем дело непосредственно не с интересующим нас реальным объектом, а с некоторой его моделью.
2. Способ задания данных также является одной из характеристик модели. Он определяет тот тип информации, который содержится потенциально в этих данных.
3. Поэтому информация не любого, а лишь определенного типа может быть получена при решении некорректной задачи при заданном способе числовой обработки исходных данных. Этот вывод подтверждается тем, что само понятие регуляризации не имеет абсолютного характера.

## 8. Научная биография академика А.Н. Тихонова

Академик А.Н. Тихонов родился 6 октября 1906г. в г. Гжатске Смоленской губернии в семье небогатого купца. В возрасте 15 лет поступил в МГУ. В возрасте 19 лет получил свой первый научный результат, который вошел в классический учебник Хаусдорфа по теории мно-

жеств. В 20 лет им был получен классический результат по структуре топологических пространств. В 1937 году избирается профессором МГУ и заведующим кафедры математики, а в 1939 г. становится членом корреспондентом Академии наук СССР. В 1948 г. он провел прямой численный расчет нелинейной системы уравнений для модели атомного взрыва, созданной академиком Ландау. Решение этой задачи Ландау назвал научным подвигом. В 1965 г. Тихонов разработал и реализовал практически численный метод обработки данных наблюдений двойных затменных систем. В период 1978-1989 годов являлся одним из участников проекта многоразовой космической станции «Энергия-Буран». Он создал математическое обеспечение по контролю и управлению полетом. С десятью высококвалифицированными специалистами он заменил работу целого института, в котором работало бы 1200 специалистов в течение целого года. За время своего научного творчества А.Н. Тихонов создал одну из лучших в мире школ по подготовке специалистов в области прикладной и вычислительной математики. Эти успехи были достигнуты благодаря глубокому пониманию природы физических процессов и их сущности и необыкновенным организаторским способностям.

## 9. Заключение

Проблема приближенной вычислимости таким образом оказывается тесно связанной с философской проблемой отношения явлений реального мира и их описания соответствующими идеализированными моделями. Упрощенное понимание этого отношения неизбежно ведет к методологическим и философским ошибкам. Однако не менее ошибочным является отождествление научных моделей, их свойств и отношений со свойствами и отношениями реальных объектов. Развитие вычислительной математики и опыт подтверждают мысль о сложности и не прямолинейности процесса познания и механизмов отражения действительности человеческим мышлением, о единстве и многообразии формируемых им научных абстракций.

Доклад № 76 от 30.10.2011г.  
М. Медокс  
**Ошибки Эйнштейна**

**Хронология ошибок Эйнштейна**

1. 1905г. Ошибка в процедуре синхронизации часов, на которой Эйнштейн основывал специальную теорию относительности.
2. 1905г. Неудача при рассмотрении опыта Майкельсона-Морли.
3. 1905г. Ошибка в определении «поперечной массы» высокоскоростных частиц.
4. 1905г. Многочисленные математические и физические ошибки при расчетах вязкости жидкостей, из которой Эйнштейн выводил размер молекул.
5. 1905г. Ошибки в отношении теплового излучения и квантов света.
6. 1905г. Ошибка в первом доказательстве  $E = mc^2$ .
7. 1906г. - 1907г. Ошибки во втором, третьем и четвертом доказательствах  $E = mc^2$ .
8. 1907г. Ошибка в процедуре синхронизации ускоряющихся часов.
9. 1907г. – 1915. Ошибки в принципе эквивалентности гравитации и ускорения.
10. 1911г. Ошибка в первом вычислении отклонения света.
11. 1913г. Ошибка при первой попытке создания общей теории относительности.
12. 1914г. Ошибка в пятом доказательстве  $E = mc^2$ .
13. 1915г. Ошибка в опыте Эйнштейна - де Хааза.
14. 1915г. Ошибки в нескольких попытках создания общей теории относительности.
15. 1916г. Ошибка в трактовке Принципа Маха.
16. 1917г. Ошибка во введении космологической постоянной ("самая большая ошибка")
17. 1919г. Ошибки в двух попытках изменить общую теорию относительности.
18. 1925г. – 1955г. Многочисленные ошибки при попытках сформулировать единую теорию поля.
19. 1927г. Ошибки в дискуссиях с Бором о принципах неопределённости в квантовой физике.
20. 1933г. Ошибка в оценке квантовой механики («Бог не играет в кости»).

21. 1934г. Ошибки в шестом доказательстве  $E = mc^2$ .
22. 1939г. Ошибка в трактовке сингулярности Шварцшильда и гравитационного коллапса ("черная дыра").
23. 1946г. Ошибка в седьмом доказательстве  $E = mc^2$ .

### **Синхронизация часов**

Эта ошибка привела к необходимости ввести постулат о постоянстве скорости света, что привело к представлению о замедлении времени и соотношении массы и внутренней энергии. Считал, что постулат о постоянстве скорости света не нуждается в экспериментальном доказательстве. Предлагал расположить часы верху и внизу лифта, затем измерить отклонение луча света снизу и сверху и в соответствии с этим увеличить скорость хода нижних часов. Этого нельзя осуществить в принципе: луч не отклонится, так как квант – безынерционная частица.

### **Эксперимент Майкельсона-Морли**

Для обоснования СТО нет необходимости вводить понятие покоящегося эфира. Не понимал, что опыт показывает инвариантность скорости света в любой инерциальной системе отсчёта. Для Эйнштейна же инвариантность следовала из самой СТО. Только в конце 20 в. появилась возможность измерить однонаправленную скорость света экспериментально.

### **Перенос массы частиц с высокой энергией**

«Поперечная масса» оказалась равной «продольной», тогда как она вдвое больше. В дальнейшем это привело к ошибке в процедуре синхронизации ускоряющихся часов по мнимому отклонению светового луча по инерции и к последующей ошибке в принципе эквивалентности гравитации и ускорения, равенству гравитационной и инерционной массы.

### **Вязкость жидкости**

Ошибку в расчёте вязкости жидкости Эйнштейн сделал в спешке - работая над формально необходимой ему докторской диссертацией, но реально занятый обдумыванием СТО.

### **Излучение и кванты света**

Анализировал газ из световых квантов на основе не закона Планка, а

закона Вина, отклоняющегося от Планка на низких частотах. Считал, что соотношение  $P$ ,  $V$  и  $T$  то же самое, что и у обычного газа, не учёл, что при сжатии объёма внешней силой частота световых квантов возрастает, что вводит в соотношение коэффициент 3. Новую статистику в 1924г. предложил Бозе, в которой, в отличие от статистики Больцмана, частицы неразличимы.

### **$E = mc^2$**

Ошибки в доказательствах этой формулы из-за неоправданной экстраполяции результатов, имеющих силу для медленно движущихся тел, на быстро движущиеся. Эти ошибки заставили физиков обратить внимание на уравнение, показав, что оно имеет общее значение. Правильное доказательство нашли Лауэ и Клейн в 1918г.

### **Эквивалентность гравитационной и инертной масс**

Расчёты отклонения света за счёт искривления времени дали результат вдвое меньший, чем расчёты, основанные на новой теории гравитации, учитывающей гравитационное искривление пространства Солнцем. Поэтому отклонения лучей света в камере с ускорением будет вдвое меньше, чем в неподвижной камере в гравитационном поле.

### **Неверное обоснование ОТО**

Пытался создать ОТО на основе замедления скорости света. Однако это ошибочное представление привело к идее искривлённости ПВ в гравитационном поле. Не догадался до идеи расширяющейся Вселенной. Самая большая ошибка – космологическая постоянная должна быть больше, чем средняя плотность массы вселенной.

### **Эффект Эйнштейна-Хааза**

Был обнаружен новый гирромагнитный эффект в магнетиках, заключающийся в получении доменами момента импульса вращения, пропорционального приобретённой намагниченности. В ходе эксперимента был получен неправильный результат, впоследствии исправленный.

### **Трактовка принципа Маха**

Мах: инерционные эффекты возникают вследствие нашего ускорения по отношению к удалённым массам планет и звёзд. Эйнштейн: если ускорение рассматривать по отношению к массам, а не пространству,

то нужна ОТО, что противоречит принципу эквивалентности гравитационного и инерционного эффектов. В уравнениях ОТО инерционный эффект отсутствует.

### **Единая теория поля**

Все попытки Эйнштейна создать единую детерминированную теорию, из которой бы вытекала также и квантовая механика, оказались безуспешными.

### **Интерпретация квантовой механики**

Не принял дуализм волна-частица.

Не принял принцип неопределённости.

Парадокс ЭПР.

Против Копенгагенской интерпретации: считал все её противоречия следствием её неполноты: «Бог не играет в кости».

### **Ошибки и интуиция**

Необъяснимая способность Эйнштейна использовать ошибки для создания своих революционных теорий. «Многие учёные отдали бы всё, лишь бы совершить хотя бы одну из ошибок Эйнштейна» - *Fred Goldhaber*

Доклад № 96 от 28.04.2013г.

**И. Мильштейн**

## **Загадочная эффективность математики**

### **1. Количество**

Математика - одна из наук. Изучая явление, всякая наука рассматривает его, привлекая, по возможности, количественную оценку - число. Получив количественную характеристику явления, переходят к качественной. Так получилось, что в своём развитии человек понял, что абстрагируясь от сути, отвлекаясь от эмоций, зачастую можно понять явление вернее.

Великий основатель современной математики, создатель - наравне с Ньютоном - математического анализа Лейбниц воскликнул: «Чем спорить - вычисляйте!».

Понятие числа появилось тысячи лет тому назад. Затем возникли операции с числами (повторим: с абстракцией). Появилась наука, пронизавшая своими методами другие науки: естественные (физику, химию, биологию), но также и гуманитарные. Не только пронизала, но и перевязала их между собой. Эффект такой перевязки оказался столь значительным, что стали даже поговаривать: «В каждой науке столько науки, сколько в ней математики».

Поскольку заявленная тема доклада чрезвычайно широка, а древо целей разрослось до небес, ограничимся рассмотрением только нескольких целей. Озаглавим каждую из них одним словом, предполагая этим некую таинственность раскрытия.

Итак, только четыре понятия: число, функция, уравнение, вероятность.

### **2. Числа и пространственные образы**

Количественная характеристика явления может быть выражена по-разному. Ограничимся пока арифметикой и геометрией. И уже здесь сразу же встретимся с загадочностью.



Великая вещь - магия чисел. Обычные числа - цифры - обладают некой мистической характеристикой. В Америке, например, в некоторых гостиницах нет тринадцатых номеров, а в лифтах нет тринадцатых этажей и т. п. Некоторые секты мистифицируют число 666. В России в ходу дробные числа - поллитра, четвертинка, с помощью которых некогда решались многие личные проблемы.

Исторически совершенствовались и системы счисления. Появившись в глубокой древности, они пережили бурные революции, осколки которых мы наблюдаем и сейчас.

Шестидесятеричная система процветает до сих пор в оценках времени. Она выбрана не случайно: число 60 имеет много делителей (2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30), что чрезвычайно удобно для практических применений. По той же причине (много делителей) когда-то процветала и двенадцатеричная система, реликт которой - дюжина. Двоичная система, зародившаяся у дикарей, не умевших считать, теперь пиршествует в компьютерах и смартфонах, да и вообще в чипах разного назначения.

Некоторые числа получили специальные названия - пифагоровы числа, числа Ферма, числа Мерсенна, числа Фибоначчи, число  $\pi$ , число  $e$  и др. Пифагоровы числа, представленные на двенадцатиузловой верёвке, помогали разбираться с землеустройством после разлива Нила. Золотое сечение прижилось в архитектуре. В операциях с числами появилась некоторая загадочность. Софизмы загадывали многие мыслители древности.

Появились не только новые названия известных чисел, но и совершенно другие - «неестественные» - не натуральные числа: отрицательные, мнимые, комплексные.

Для действий с числами потребовались новые формы обобщения, начиная от четырёх арифметических действий и продолжая до сих пор - экспоненты, логарифмы (логарифмическое восприятие времени: дни тянутся, годы летят), радианы, синусы, векторы, матрицы, тензоры. Появились и ещё более обобщающие знаки - *кванторы*. Всё это дало возможность экономно описывать действия, не «растекаясь мыслью по

древу», а сосредотачиваясь на проблеме. Иногда само изменение формы приводило к новым идеям - изменению содержания.

### **3. Магия геометрии**

Эффективность математики проявилась и при геометрическом моделировании проблем. Применение геометрических образов количественной оценки явления, т. е., включение пространственных образов развивалось параллельно с развитием числовых методов. Сейчас эта область математики расширилась невероятно. Появились новые эффективные толкования пространства, например, в физике микромира.

В историческом аспекте магия геометрии возникла тоже в очень древние времена. Чего стоит хотя бы теорема Пифагора. К настоящему времени имеется уже 371 доказательство её. Много эффективных открытий было сделано и в геометрии, описывавшей простейшие фигуры, такие как треугольники или круги: вспомним знаменитую проблему квадратуры круга. Определены геометрические соотношения во Вселенной. После разрушения геоцентрической системы мира (Птолемей 1 в. до н. э.) Коперник создал гелиоцентрическую, а Джордано Бруно - систему бесконечной Вселенной. Учёные создали математическую геометрическую картину мира - пожалуй, надо бы уже ввести новый термин - «вселеннометрия».

Со временем изменилось даже само понятие о геометрии, как и вообще о пространстве. Риман ввёл понятие одностороннего пространства. Революцию в представлении о пространстве произвёл Эйнштейн. И в этом великая, если не решающая, роль математики, её эффективность. Подверглись ревизии геометрические аксиомы и доказано математически, что геометрия Евклида это только частный случай криволинейной геометрии Лобачевского.

### **4. Переменная и бесконечность**

До сих пор мы рассматривали числа и образы в статике. При этом мы получили огромное разнообразие понятий, свойств и даже необычайностей (ещё раз упомянем софизмы - ложные доказательства). Теперь пе-

рейдём к динамике, то есть, к переменным величинам и их связям - функциям.

Уже в глубокой древности люди поняли, что ряд явлений может быть объяснён зависимостью одних величин от других. Широко известен парадокс Зенона (490 г. до н. э.) о том, что Ахилл никогда не догонит черепаху: игра в догонялки будет продолжаться вечно. Ответ на этот парадокс такой: за конечный отрезок времени можно совершить бесконечное число шагов, всё время уменьшающихся по длине. При этом как расстояние, так и время стремятся к нулю, но как говорится, не уживаются. Концепции дискретности и непрерывности не уживаются между собой. Парадокс разрешается написанием сходящегося бесконечного ряда.

## **5. Функция и экстремум. Линейность и подобие.**

Некая переменная величина  $y$  может быть связана с другой переменной величиной  $x$ , то есть, изменение величины  $x$  вызывает изменение величины  $y$ . В математике такую связь называют функцией. Если связь можно описать формулой (то есть, символами), то имеем явную функцию  $y = f(x)$ . Иногда эта связь обратима, тогда имеем обратную функцию  $x = f(y)$ . Здесь сразу наметился один из множества подводных камней математики: обратная функция существует не всегда! Потому что существуют необратимые причинно-следственные связи (примеры - в термодинамике). Более того, не существует общепринятого определения понятия функции. Но зато существует много полезных понятий, опираясь на которые можно проводить анализ задач естественных дисциплин, техники, экономики и т. п. Например, понятие Бернулли: «Функция это выражение, составленное каким-либо образом из переменных и постоянных величин».

В науках, да и вообще в жизни, понятие функции применяется столь широко и многообразно, что понадобилась глубокая дифференциация и спецификация функций. Выработался специальный язык общения учёных и просто специалистов разных отраслей. Теперь уже всем ясно, что изучение любой науки, а тем более занятие какой-либо детальностью, требует прежде всего, а иногда и главным образом, ознакомления с понятиями.

Используя понятия и классификацию функции удалось резко повысить эффективность математики. Например, функция Лагранжа, служит для определения локального экстремума при операциях со многими переменными. Широко используется разложение одних функций на другие, в каком-то смысле более простые (например, разложение в сходящийся ряд). Особую роль играют пределы функций.

Действия с функциями в дополнение к действиям с числами неизмеримо расширили математику как науку, и принесли плоды не только ожидаемые, хотя и с большим трудом добытые, но и феноменально новые. Здесь уместно сказать, что «на кончике пера» были открыты такие новые «явления», которые ещё даже не явились наяву. Что же это за явления с функциями? Это сравнения: составление рядов, уравнений, неравенств и т. п.

## **6. Сравнения. Уравнения**

Часто приводимый пример из житейской практики - сравнение доходов и расходов. Прибыль - разность этих величин - изменяется под действием разных факторов. Например, зависит от объёма выпускаемой продукции, причём зависимости (функции) этих двух результирующих величин разные. Тогда и прибыль это функция выпуска, интересующая нас часто больше всего. Исследование - оптимизация - производится всеми возможными средствами математики. О некоторых из них я упоминал в предыдущем докладе.

Возникает чисто философский вопрос: что нужно иметь, а точнее, от чего можно отказаться в начале рассуждения? То есть ставится вопрос об исходных (для сравнения) данных. Берусь утверждать, что этот вопрос - главнейший в познании. Часто при «плохих» данных дальнейшая их обработка с помощью изощрённейшей математики не приводит к успеху. Образно говоря, математика это мясорубка: каково мясо, таков и фарш.

История науки пестрит примерами неудачных придумок и даже ошибками гениев, совершёнными в начале исследований. Конечно, нужно различать идеалистические взгляды от материалистических, и отдельно - от просто неудачных предпосылок. Пример последнего - теория

дальнодействия, разделявшаяся Кулоном и опровергнутая теорией электромагнитного поля Максвелла. Неудачным оказалось понятие теплорода - жидкости, переносящей тепло, а также концепция бегущего эфира.

Но лучше говорить об удачах. Загадочная эффективность уравнений электромагнетизма, эффективность разложения функций (по Фурье - поиск резонансов!)

### **Законы сохранения.**

Кроме «хороших» данных должны существовать ещё и некие базовые принципы - законы, нарушений которых, опять же, в принципе, быть не должно. Они называются законами сохранения.

- сохранение вещества (с учётом возможности превращения его в энергию)
- сохранение энергии (если бы этого не было, не было бы и наблюдаемого мира).
- сохранение импульса и момента импульса: всё наше математическое проникновение в микромир обязано этим законам в первую очередь.

Во многом загадочность и эффективность математики проявляется именно при выполнении этих законов.

Великими уравнениями названы математические описания могучих явлений природы. Великие уравнения Ньютона и Максвелла излагаются в школах как фундамент физики: математический фундамент, обратим внимание. Их эффективность не нуждается в обоснованиях - это теперь вся наша жизнь. Их применяют все естественные науки.

О чём они? Уравнение Ньютона - о том, что, согласно принципу Галилея, если нет влияния внешней среды, то любое тело будет двигаться с постоянной скоростью вечно. Его скорость может быть изменена - по величине или направлению (скорость - вектор) - только под действием другого тела, при этом появляется ускорение.

## Линейность

Уравнение Ньютона имеет вид:  $d(mv)/dt = F$  Здесь пропорциональность характеризуется инерцией тела, иными словами - его массой. Заметим, что отсюда вытекает знаменитый закон природы - закон сохранения импульса.

Уравнения Максвелла, основанные на теории Фарадея, характеризуют прежде всего открытие второго вида материи (как философского понятия) - поля. Открытие Фарадея и математическое описание этого открытия Максвеллом распахнули ворота в новую эру человеческой цивилизации - электромагнитную.

Уравнения Максвелла линейные и имеют весьма простой вид: два уравнения для ротора и два для дивергенции:

$$\text{rot } H = 4\pi j/c$$

$$\text{rot } E = - (1/c)$$

$$\partial B/\partial t \text{ div } D = 4\pi\rho$$

$$\text{div } B = 0$$

Здесь  $D = \epsilon E$   $B = \mu H$  Величины  $B, D, E, H$  - векторы.

При написании этих феноменологических уравнений у Максвелла возникла методологическая находка: величина  $c$  оказалась равной скорости света, так что у него возникла догадка об электромагнитной природе света и о волновом распространении электричества и магнетизма. К сожалению, Фарадей и Максвелл не дожили до триумфа теории электромагнитного поля. Так развивалась наука - от простых гениальных опытов Фарадея с проволочной и лейденской банкой (физическое открытие) до уравнений Максвелла - и далее со всеми знаменитыми остановками. Доехали даже до того, что большинство явления можно объединить, привлекая колебания. Развитие науки славно ещё и другими уравнениями, которыми оперируют учёные и инженеры. Без математики ничего бы этого не было.

Кроме уравнений существуют и другие виды сравнений. Например, неравенства, без которых нельзя представить себе задачи оптимального управления, решаемые в условиях ряда ограничений. Существуют ещё многие другие соотношения, выражаемые математическим

языком. Например, соотношения случайных событий - без выяснения причин их появления.

## **7. Вероятность**

Здесь больше всего загадочности. Она проявляется уже в самом сопоставлении двух слов: «математика» как закономерность, и «случайность» как нечто необязательное. И в то же время «честный» кубик не может выпасть в подавляющем большинстве бросаний на одну и ту же грань - разве что в одну из граней впясть свинец.

В природе царствует закон симметрии. Нет причины, чтобы снежинка выростала в одну сторону, превращаясь, например, в ленточку. Молекулы газа хаотично - симметрично - движутся в разные стороны, в среднем по одной трети в каждую. На этом простом соображении стоит вся термодинамика, с её устрашающим заключением об «энтропийной смерти». В опоре на симметрию массовых явлений построена вся теория вероятности. Эта теория зашла так далеко, что учёные уже считают, что весь мир построен на вероятности. Во всяком случае уже совершенно ясно, что по крайней мере микромир действительно на этом стоит - по причине массовости явлений. При этом бурно развивается и соответствующая ветвь математики. Часть плодов с этой ветви уже получена, например, уравнение Шрёдингера с некоторыми его решениями.

И ещё: всюду господствуют колебания и волны - то есть, периодические изменения. Волновые теории - современная физика. Но они проникли даже и в экономику. А уж резонансы известны всем.

## **Заключение**

Математика широка, она пронизывает все стороны нашей жизни. Математика разнообразна и специалисты используют определённые области математики, зачастую мало представляя себе другие. И наконец, математика - сама по себе наука, непрерывно развивающаяся.

## Обобщающая роль математики

Природа это движение – изменение во времени и пространстве. Часто – колебательное, но всегда устойчивое. В познании математика исполняет несколько ролей: обобщающую, поисковую и предсказательную. Наблюдение действительности даёт факты, на основе которых строится теория. Стройная непротиворечивая теория приводит к поиску связей между фактами. Главным образом, к поиску причинно-следственных связей и к предсказаниям.

При этом основную роль играет количественная оценка явлений. Исторически удачно сложилось, что количественное описание почти во всём мире имеет одинаковый вид, в отличие от качественного – разное на разных языках. Описание явлений с помощью математических символов (числа, операторы, функции и т.п.) оказались настолько эффективным, что используется до сих пор. Лишь в последнее время появились дополнения к математическим описаниям, вызванные применением вычислительной техники (кванторы, новые операторы, разностные уравнения и др.).

В настоящее время мы имеем дело с двумя математиками: прикладной и теоретической. Первая, о которой пойдёт речь дальше, предполагает прямое использование готовых методов и понятий для решения математически сформулированных задач естествознания. Вторая – разработка новых теоретических методов в связи с потребностями новых разделов науки. Прикладная, иными словами, практическая математика использует строго доказанные на основе аксиом методы и чёткие алгоритмы действия и способы расчётов, обработки экспериментальных фактов и их обобщения.

Другая часть, которую можно назвать «теорией теорий», в школе и вузе не преподаётся, и даже часть учёных (и тем более политиков) считает занятие ею напрасной тратой средств. Учёные спорят, но можно быть уверенным, что развитие науки нельзя затормозить, и математика ещё поразит человечество новыми открытиями.



Рассмотрим на нескольких примерах прикладную математику.

Зададимся для начала абстрактным вопросом: что привело к созданию одного из важнейших её разделов – математического анализа, изучаемого уже и в средней школе? Ответ: необходимость исследования функций.

Как известно, функция это причинно-следственная связь двух или нескольких переменных величин. Пример из экономики: необходимо выяснить, как организовать производство машин, чтобы получить максимальную прибыль на имеющихся площадях и оборудовании и при наличии определённых кадров. Как при этом изменятся затраты, не станут ли они «неподъёмными»? Если потратиться на расширение производства, приведёт ли это к увеличению прибыли, может быть лучше было бы сократить выпуск машин, с тем, чтобы сделать каждую единицу продукции более выгодной?

Для ответа на эти вопросы обобщим их в виде двух функций: одна – «расходы в зависимости от количества выпущенных машин», и вторая – «доходы от продажи выпущенных машин». Разность двух этих функций даст третью функцию: «прибыль от продажи выпущенных машин». Практическая задача – проанализировать поведение этой функции: участки роста и падения, экстремумы, точки перелома и т. п.

Ньютон и Лейбниц предложили методы дифференциального и интегрального исчисления, из которых развилась область математики под названием «математический анализ».

Обобщения математического анализа и линейной алгебры.

В отличие от животного человек в своей жизни и деятельности всегда решает дилемму «давать-получать». Сравнивая затраты и доходы, человек, если только он не рафинированный романтик, склоняется к получению выгоды, причём, максимально возможной. Для этого нужно располагать информацией, например, в виде изменения выгоды от обстоятельств, и определять максимум. Всё это легко сделать, если представить данные в виде графика, на котором этот максимум будет хорошо виден. Здесь возникает логическая цепочка: известные факты

– обобщающая их кривая – особенные точки этой кривой. Анализ подобной кривой (одномерный случай) или нескольких кривых (многомерный случай) является предметом математики, заложенной Ньютоном и Лейбницем 250 лет тому назад. Тогда и появились на свет знаменитые дифференциалы и интегралы. Дифференциалы позволили ощутить (точнее, измерить) тенденцию изменений (увеличение – уменьшение, быстро-медленно). Интегралы позволили измерить суммарный результат этих изменений. Точки наивысшего значения изучаемой величины (например, прибыли) или наименьшего (например, расходов) – то есть, экстремумы находятся с помощью дифференциального исчисления. С помощью производной, дифференциала и интеграла можно выявить указанные особенности. Математический анализ применяется почти во всех науках. Есть даже поговорка: «В каждой науке столько науки, сколько в ней математики». В точных науках без математического анализа вообще не обойтись, да и в других (биология, экономика) он тоже становится основой.

Если для анализа заданы не только факты, но и ограничения (например, ресурсная база), то анализ приобретает другую форму: зависимости рассматриваются не в виде кривых, имеющих горбы и впадины, а в виде прямых. Появляется раздел математики, известный как «линейное программирование», которое позволяет решать задачи с огромным количеством переменных. Линейное программирование появилось вначале не в технике, а в экономике (Канторович, Данциг). Здесь мы видим обобщение не только отдельных фактов (кривые), но и многих зависимостей.

Линеаризация зависимостей вообще является в науке мощным приёмом, позволяющим обобщать явления, в которых участвуют многие переменные. Матрицы – основа линейной алгебры, изучается в высшей школе, а теперь уже частично и в средней. Кратко характеризуя линейную алгебру, можно сказать: там очень много уравнений, но все они простые.

Линейный аспект лежит в основе анализа не только математического, но и другого. Так, в начале каждого исследования смотрят, есть ли пропорциональная связь между рассматриваемыми величинами, а потом уже, для большей точности, начинают применять разные слож-

ные функции (Dreisatzverfahren). Но обратим внимание: если рассматривать явление при очень малых изменениях, то возникает понятие дифференциала (Лейбниц), который можно принять очень малым и далее можно построить анализ.

Широкое применение имеет линейная алгебра. Матрицы, векторы стали привычными понятиями в нашей деятельности.

Чудеса обобщения, предсказанные на основе немногих фактов, показывает математика в теоретической физике. Появилось даже выражение: «открытие, сделанное на кончике пера».

Интересно проследить, как возникла и развивалась такая ветвь математики как теория вероятностей и связанная с ней теория случайных процессов. Полностью изменился взгляд на случайность как нечто совсем непредсказуемое. Суть теории вероятностей – в обобщении случайных явлений. Вводится понятие «вероятность» - число между нулём и единицей, и каждому случайному явлению придаётся значение его вероятности, выражающего как бы «цену» предсказания, степень уверенности в нём, насколько можно на него положиться. Сама же вероятность, заметим, уже не является случайной величиной, если она определена теоретически. Также все действия со случайной величиной являются совершенно точными, и это составляет целую теорию – сродни математическому анализу – дающую очень ценные практические результаты. Но только для массовых явлений. Иными словами, чем больше значений случайной величины лежит в основе набранной статистики, тем увереннее выводы. Ещё более уверенные, когда она вычисляется на основе симметрий.

Существует обывательское мнение: случай есть случай, там всё зыбко. Это заблуждение. Напёрсточки хорошо зарабатывают на том, что знают, что вероятность их выигрыша равна  $2/3$ , тогда как вероятность выигрыша клиента всего  $1/3$  (из трёх напёрстков выигрывает один).

Рассмотрим два направления применения теории вероятностей: навигация и промышленное производство.

При управлении движущимся объектом возникает задача фильтрации зашумленного сигнала. Существует теория, позволяющая преобразовывать шум – случайные помехи – в некую упорядоченную величину и направлять её в некий регулятор в виде обратной связи, то есть, величины, вычитаемой из статистического сигнала. Регулятор представляет собой компьютер, имеющий высокую скорость обработки. Сигнал, полученный от сенсоров, фильтруется в действительном времени, так что на управление подаётся очищенный от помех сигнал.

Уже разработаны разные виды фильтров. Один из них – фильтр Калмана – применялся для навигации ракеты-носителя Сатурн в программе Аполлон– программе высадки человека на Луну. Интересно отметить, что этот фильтр не сразу завоевал признание, и только личное знакомство Калмана с одним из инженеров этой фирмы позволило ему убедить оппонентов.

Широко применяется теория вероятности и математическая статистика в управлении качеством продукции. Сначала в Японии, затем (не сразу) в США система контроля и управления качеством автомобилей и уже потом во многих странах – для самой разной продукции. Система эта довольно сложна, но основа её простая – набор статистики по качеству выполнения на каждом рабочем месте. Наш научный коллектив в Самаре разработал отраслевой стандарт контроля и управления качеством нефтехимической продукции, утверждённый министерством и эффективно внедрённый на производстве.

Доклад № 20 от 20.11.2005г.

**А. Серебренников**

## **Стохастичен ли мир, в котором мы живём?**

Все системы во Вселенной находятся в состоянии изменений и превращений. При этом скорость изменений варьирует в очень широких пределах - от доли секунды до  $10^{30}$  и более лет. Даже такие системы, которые при нашей жизни кажутся неизменчивыми, в космическом масштабе изменяются. Например, солнечная система, атомы и их ядра. Распадается даже протон, которого до сих пор считали абсолютно устойчивым.

На микроуровне любое превращение систем имеет случайный, стохастический, вероятностный характер. На макроуровне вероятностный характер процессов может быть скрыт средними значениями общих характеристик. Однако временное постоянство структур не может преодолеть общую неопределённость и вероятностный характер всех систем. Случайные, вероятностные отклонения наблюдаются уже в объединённом суперполе в абсолютном вакууме. Возникновение виртуальных частиц (электронов, фотонов и др.) "из ничего" связано случайными флуктуациями. Невозможно описать точную орбиту электрона вокруг ядра атома. Можно описать только вероятностное облако возможных орбит электрона в атоме. Точное определение количества движения или места расположения частиц ограничивается в микромире соотношением неопределённости.

Неопределённость в универсуме и в системах существует не только из-за нашего незнания, недостаточности информации, но также и вследствие фундаментальных свойств вещества, энергии и информации. Пространства состояния и изменения систем в многомерном пространстве описываются нелинейными уравнениями. Системы этих уравнений имеют несколько или много решений. Во многих местах многомерного пространства имеются точки, где незначительное изменение одного фактора может вызвать движение системы в нескольких альтернативных направлениях. Причём выбор направления является совершенно случайным, равновероятным.

Непредсказуем конкретный путь развития, как причинное следствие детерминированных законов. Мир случаен уже с самого начала. Уже через доли секунды после Большого Взрыва вопрос выбора при возникновении между миром или антимиром решался случайно. Если бы были бы ничтожно мало изменены величины универсальных констант универсума, то развитие его произошло бы в совсем другом направлении.

Детерминизм - общенаучное понятие и философское учение о причинности, закономерности, взаимодействии и обусловленности всех явлений и процессов, происходящих в мире. Термин происходит от лат. *determino* - определяю. Антиподом этого понятия считают индетерминизм. К числу всеобщих категорий детерминизма относятся причина и следствие, отношение, связь, взаимодействие, необходимость, случайность, условие, обусловленность, возможность, действительность, невозможность, вероятность, закон, функция, связь состояний, корреляция, предвидение и др.

Главной стороной детерминации является причинность. Анализ детерминации и причинности чрезвычайно важен. Но "после этого", не значит "по причине этого". Детерминизм можно определить как учение о характере и многообразии видов и типов обуславливания в его глобальном аспекте. Последнее означает, что детерминизм является наиболее важным научным инструментом объяснения и предвидения будущего, представления о механизмах появления новых свойств, характеристик и т.д. любых объектов в их развитии.

Можно выделить несколько форм детерминизма, исторически сменявшихся друг друга, но не исчезнувших до сих пор:

- 1) механистическую жесткую и однозначную (лапласовскую);
- 2) статистическую или вероятностную (естественнонаучную - в XX в).

*Однозначный (лапласовский) детерминизм.* Эта концепция была и остается фундаментом классической механики и физики. Она была подкреплена их успехами в науке и в границах применения законов науки. Суть ее в том, что силы (то есть некоторые внешние причины и

факторы), действующие на материальную систему и ее начальное состояние, жестко, однозначно и линейно определяют ее развитие, историю всех дальнейших событий и состояний. Это сочетается с "принципом дальнего действия", то есть с идеей неограниченно большой скорости передачи взаимодействий в плоском трехмерном и однородном евклидовом «абсолютном» пространстве, в котором время течет независимо от материальных процессов тоже как абсолютное время. Случайное - это просто еще не познанное.

Развитие представлений о поле в электродинамике Максвелла привело к выводу: поле здесь и теперь зависит не от того, что происходит где-то на большом удалении, а от того что происходит в непосредственной близости (принцип близкого действия). Электромагнитные волны распространяются не мгновенно на любое расстояние, а лишь со скоростью света. Затем, в преобразованиях Лоренца и в специальной и общей теории относительности Эйнштейна, было установлена зависимость массы от скорости движения, а кривизны пространства и хода времени - от распределения масс. Скорость света - мировая константа. От мощности гравитационного поля зависит ход времени (течение процессов), тяготение зависит также от движения масс в пространстве. Свойства материи влияют на свойства пространства и времени, они сами зависимы друг от друга сущности, так что события можно представить как точки в пространстве ( $x, y, z, t$ ), а цепь событий как "мировую линию". Однако тип детерминизма здесь остается прежним.

*Вероятностный детерминизм.* Исторически он возник в связи с развитием термодинамики и статистической физики для массовых явлений. Первоначально он рассматривался как паллиатив лапласовского: законы динамического типа считались первичными, а статистические - производными от них и как бы второстепенными. Все еще господствовала старая идея научного объяснения - свести все законы к законам динамического типа. И сегодня немало тех, кто разделяет эту точку зрения под влиянием обучения в обычной средней школе.

Между тем, создание квантовой механики выдвинуло на передний план два положения:

1) поле и вещество дискретны, квантованы и непрерывны одновременно, то есть они дуалистичны

2) статистические законы первичны по отношению к динамическим.

Основатели квантовой механики, отстаивая последний тезис, связали его с индетерминизмом как именно отказом от причинного описания событий в микромире, а также от однозначности и жесткости. Основное уравнение такой теории, уравнение Шредингера, - вероятностное по своему типу. Эту позицию энергично оспаривали Эйнштейн, Планк, де Бройль, даже сам Шредингер. Эйнштейн говорил: «Я не могу поверить, что Господь Бог играет в кости». Бор в итоге дискуссий с В.А. Фоком отказался от индетерминизма и уточнил свою позицию насчет каузальной природы микровзаимодействий, но в целом он сохранил идею роли статистичности. Проблема причинности в микромире решается также на путях введения концепции "микрочинности" и других подходов.

Последующее развитие физики высоких энергий показало, что при высоких энергиях взаимодействий в микромире на передний план снова выдвигаются жесткие и однозначные зависимости, то есть жесткость и нежесткость причинения зависят от условий, и в этом смысле они относительны.

*Современный детерминизм* является синтезом предыдущих подходов. Заметим, что нельзя жестко противопоставлять причины и условия: условие само в определенной степени является причиной, а причина условием, хотя в данном фиксированном отношении их разграничение вполне определено. В целом понятие условий обозначает состояние объектов в другом смысле, чем понятие причины, речь здесь идет о таком положении, которое отражается далее в результате, вызванном данной причиной. В физике микромира изучаемый микрообъект рассматривается не сам по себе, а всегда вместе с условиями, с макробстановкой в том числе, создаваемой приборным окружением. С точки зрения Эйнштейна, де Бройля и др. все ситуации с электроном в опытах по его дифракции объясняются различием условий его движения. С точки зрения Бора и Гейзенберга различие результатов - продукт принципиальной неоднозначности и неопределенности описания взаимодействия с экспериментальной обстановкой.



В массовой литературе до сих пор не всегда и очень немного говорится о категории *невозможности* и "*принципах запрета*". Между тем, они играют огромную роль в науке, в научном познании и практике. Последние указывают на физическую невозможность и ограничения возможности каких-либо явлений или состояний, процессов. Так, законы сохранения энергии и импульса в физике запрещают любые процессы, в которых нарушались бы эти законы сохранения. В принципе, любой закон науки запрещает все возможности, которые не соответствуют этому закону. Различают объективную невозможность и теоретическую невозможность. Фактически перед нами тройка связанных друг с другом категорий возможности, невозможности и действительности.

Доклад № 91 от 24.03.2013г.

**Б. Стерлин**

## **Научно - технологический прогресс и прогресс человечества: философский аспект**

### **1. Введение**

Некоторые из докладов, озвученных на нашем Семинаре, в той или иной степени отражали достижения НТП. Тема эта неисчерпаема. Но наша задача сегодня – не столько говорить о достижениях НТП, сколько о его сути, побудительных мотивах, противоречивости и неопределенности результатов, о его влиянии на все аспекты жизни человечества и на окружающий мир. И, наконец - доколе все это будет продолжаться и чем может закончиться. Поскольку в докладе содержится достаточно много субъективного и мало ссылок на научные авторитеты, а сам он был многократно ужат по объему, то открывается широкое поле для дискуссий. Упомянутое «субъективное» неоднократно обсуждалось на протяжении ряда лет с Е.Е. Ковалёвым и Аркадием Серебренниковым, что, в конце концов, подвигло Евгения Евгеньевича предложить мне сделать доклад. Памяти моих друзей - собеседников я и посвящаю его.

### **2. Термины и определения**

Все мы интуитивно понимаем, что означает термин «прогресс». А вот на определении термина «научно-технический прогресс» следует, по-видимому, остановиться. Он представляет собой особую форму прогресса, связанную с качественно новыми взаимоотношениями науки, техники и технологии, при которых определяющую роль играет опережающее развитие фундаментальных наук и научных исследований. В этом определении из Философского словаря, под термином «прогресс» можно понимать как прогресс самого процесса создания инноваций, так и прогресс, от их внедрения у конечных потребителей. Мы будем рассматривать этот термин именно как результат, который оказывает то или иное влияние на человеческое сообщество.

В 70-е годы прошлого века научно-технический прогресс перешел в стадию научно-технологического прогресса, хотя в литературе он продолжает называться научно-техническим.

*Научно-технологический* прогресс - это разработка качественно новых прогрессивных технологий, созданных на основе научных исследований и внедрение их у конечных потребителей во всех сферах человеческой деятельности.

Дело в том, что полученный новый продукт требует и новой технологии его применения или использования, что открывает качественно новые возможности у конечных потребителей. Если результаты научных исследований и разработок не воплощаются в новые технологии, позволяющие получить *принципиально новый* качественный эффект у конечного потребителя (общества), то их следует, по-видимому, отнести к новым достижениям науки или прогрессу в определенных отраслях науки, техники или производства.

В дальнейшем мы будем пользоваться для краткости аббревиатурой НТП, подразумевая под ней *научно-технологический прогресс*, и рассматривая этот термин именно как *результат*, который оказывает то или иное влияние на человеческое сообщество.

И еще одно замечание: человечество, как и окружающий его мир, является одновременно и *субъектом* и *объектом* НТП.

А теперь, разобравшись с понятиями и определениями, сделаем одно важное отступление: рассмотрим некоторые из принципиальных отличий человечества как вида от других видов живой природы.

### **3. Человечество и окружающий мир**

Человечество неразрывно связано и непрерывно взаимодействует со средой обитания. Поэтому представляется целесообразным коротко рассмотреть некоторые особенности человека как представителя животного мира, которые определяют в значительной мере направление развития человеческого общества и, естественно, НТП.

### 3.1. Сообщество потребителей, особенности потребления

Каждый элемент флоры и фауны является открытой системой, неразрывно связанной с внешней средой. Все живое – это *великое сообщество потребителей*. Первая жизненная потребность всего живого – потребление. Человек не исключение. Растения потребляют солнечный свет, питательные вещества и влагу из почвы, животные потребляют растительность или друг друга, а также воду и воздух.

Необходимым условием потребления является *обладание*. Нужно обладать хотя бы минимальным жизненным пространством, где есть пища, вода, для растений - солнечный свет. В мире живой природы идет постоянная борьба за выживание, главными условиями которого являются потребление и обладание.

Имеется огромная разница между потреблением и обладанием у человека и остального животного мира. Практически, все живое, исключая человека, потребляет в рамках своих физиологических норм.

Теперь представьте себе, сколько и каких нужно затратить природных ресурсов, чтобы обеспечить простому горожанину ежедневную физиологическую норму калорий, Не говоря уже о других его физиологических потребностях. И если бы дело было только в физиологических потребностях. Следует признать, что практически вся конечная цель деятельности человечества – *потребление*.

Почти всё, что добывается или производится человечеством, идет на его же потребление: и природные ресурсы, и произведения литературы и искусства, и продукты питания, и достижения науки, и результаты НТП, и информация - всё, всё, всё. За исключением разве что неперебатываемого мусора, которым обильно засоряются материки, моря, океаны и ближний космос. В год на каждого жителя Земли приходится более 20 тонн промышленных и других отходов.

Человечество ежегодно выбрасывает от 1 до 2 миллиардов тонн пищевых продуктов. То есть в мусор идут от 30 до 50 процентов всего производимого на земле продовольствия. На производство этих продуктов

ежегодно тратится около 500 миллиардов кубометров воды – это почти в 3 раза больше, чем человечество потребляет для питья.

Но для жизнеобеспечения человека нужна не только пища, требуется целая индустрия для обслуживания его потребления. И если для жизнеобеспечения человека требуется 100 Вт, то реальное потребление составляет: США - 10,3 кВт на человека, Россия - 6,3 кВт, Бангладеш - 0,21 кВт.

Что же касается стремления к *обладанию*, то человек далеко ушел от всего прочего мира. Но об этом позже.

### **3.2. Другое принципиальное отличие человечества - неспособность к естественной адаптации: человек создаёт для себя искусственный мир.**

Все живое, за исключением человека, должно либо адаптироваться к природным условиям ареала обитания, либо покинуть его, либо погибнуть, если там невозможно выжить. За сотни миллионов лет на земле сложился довольно гармоничный мир с саморегулирующимися экосистемами. Выживали в этом мире наиболее адаптировавшиеся виды, наиболее сильные особи. И те и другие находились в постоянной конкурентной межвидовой и внутривидовой борьбе. При этом ни одно животное не убивает другое ради развлечения, по религиозным, идеологическим или подобным мотивам. Инстинкт сохранения вида часто заставляет животное жертвовать своей жизнью.

Сложились высокоорганизованные самодостаточные и успешные сообщества живых существ, которые по сложности внутреннего устройства хотя и уступают человеческому обществу, но в отличие от него прекрасно естественно адаптированы к окружающей среде. У них нет книг, радио и телевидения, религии и морали, идеологических разногласий и классовой ненависти. Они не могут оказывать глобального влияния на окружающий мир. Похоже, все это их вполне устраивает.

Род человеческий эту картину кардинально изменил. С той поры, когда люди стали использовать орудия труда для охоты и земледелия, носить одежду, пользоваться огнем для приготовления пищи начала

расти незримая стена между природой и человечеством. Человек во все больших масштабах стал *адаптировать природу под себя*, все больше и больше отдаляясь от нее физиологически, причиняя ей все больший вред. Не обладая физическими возможностями выстоять в конкурентной борьбе и адаптироваться естественным путем к окружающей среде, человек создал свой особый *искусственный мир* в соответствующей искусственной среде обитания.

В этом искусственном мире, помимо созданной человеком материальной среды в виде промышленности, транспорта, жилищ, водопровода, канализации и прочего, важнейшую роль играет *нематериальная составляющая*: научные знания, культура, искусство, религия, мораль, идеология, традиции, предрассудки, условные ценности и так далее. Способность создать этот искусственный мир, постоянно его совершенствовать и развивать, в том числе, используя теперь столь мощный рычаг как НТП, познавать законы природы и использовать их в своих интересах - эта особенность присуща только человеку.

И потребление, и обладание в этом мире далеко не ограничиваются только жизненными потребностями или какими-то физиологическими нормами. Можно было бы привести еще множество других особенностей, отличающих человечество от окружающего мира - у нас просто нет времени на них останавливаться. Отметим только, что, в отличие от всех прочих обитателей Земли, *ареалом обитания человека стала вся планета*.

#### **4. Основные цели и побудительные мотивы НТП**

А теперь вернемся к НТП и рассмотрим его основные цели и побудительные мотивы, имея в виду и сам процесс, и его результат с точки зрения прогресса человечества. Логично предположить, что цели, стоящие перед НТП, глобально должны соответствовать целям прогресса человечества в целом. А в чем заключается прогресс человечества, в чем его можно измерить? Наверно в повышении качества жизни, уровня безопасности государств, народов и отдельной человеческой личности, уровня обеспечении реализации общечеловеческих ценностей. При этом показатели эти очень условны и различны в понимании, как целых народов, так и отдельных групп населения и даже отдельных

личностей. А поскольку качество жизни определяется в значительной мере потреблением, с него и начнем.

#### 4.1. Недопотребление и расширенное восприятие

Представляется, что условно по характеру потребления можно выделить страны с *экономикой недопотребления* и *экономикой суперпотребления или расширенного восприятия*. К первым относятся, прежде всего, страны третьего мира, где население в буквальном смысле голодает, т.е. потребляет меньше физиологических норм, а также в большинстве своем живет значительно ниже стандартов жизни, принятых за нормальные для данного типа стран.

Но возможна и другая ситуация. Вспомним соцлагерь. Там была другая проблема: не было голодающих масс, но слабая экономика не могла обеспечить удовлетворение *платежеспособного спроса*. Это тоже общество недопотребления. Разница только в том, что в странах третьего мира люди страдают от недостатка денег, а в соцстранах - от недостатка товаров.

Современная же экономика стран «золотого миллиарда» нуждается в постоянном росте промышленного производства и рынка услуг. Это в свою очередь требует постоянного роста *спроса* на товары и услуги со стороны населения, поскольку доля потребительских расходов в экономике развитых стран достигает 60-80%. Необходимо постоянное наращивание спроса на товары и услуги. Расширенное воспроизводство в условиях насыщенного рынка требует *расширенного восприятия* или *суперпотребления*, поддерживаемого платежеспособным спросом населения.

Этот процесс должен быть непрерывным, иначе – кризис. Чтобы обеспечить эту непрерывность, да еще в условиях жесточайшей конкуренции, необходимо проводить исследования и разработки; создавать товары и предлагать услуги с новыми свойствами и качествами; путем изоэкономной рекламы убеждать потребителей, что эти товары и услуги им совершенно необходимы; выдавать кредиты даже явно некредитоспособным клиентам («фрейганомика»), что приводит к финансовым кризисам. При этом приобретение одних товаров и услуг требует

приобретения *сопутствующих* товаров и услуг. Например: компьютер + сканер + принтер + расходные материалы + копир + модем + dsl + программное обеспечение. При этом новые модели, как правило, содержат большое количество функций, которые подавляющим большинством потребителей никогда не используются. И еще один важный аспект: ускоряющееся моральное устаревание этих моделей, их моральный или, если можно так выразиться, функциональный износ.

Как видим, *уже не спрос рождает предложение, а предложение рождает спрос.*

Безудержная и агрессивная реклама, использующая самые последние достижения НТП, доступность кредитов, банковские карты и безналичная оплата покупок, ориентация школьных и вузовских программ на подготовку будущих потребителей, государственная идеология, ориентирующая общество на суперпотребление, приводят к возникновению *истерического потребления*. Как можно назвать иначе истерию при появлении в продаже новых моделей айфонов или айпэдов и прочего? Готовность населения залезать в кредитные долги, с которыми многие, а *priogì*, никогда не смогут рассчитаться?

Психиатры обнаружили, не вирусную, но очень заразную болезнь. Называется она *ониомания*, а проще - навязчивое желание что-либо купить. В Германии этой болезнью страдают около 800 тысяч человек и число их стремительно растет. Они испытывают хроническое желание приобретать вещи без видимой необходимости. Люди обращаются за профессиональной помощью чаще всего после того, как влезут в большие долги, спровоцированные заболеванием. О серьезности проблемы говорит хотя бы то, что больничные кассы оплачивают лечение ониомании.

Скорее всего, в основе этой истерии потребления лежит гипертрофированный, всячески стимулируемый рекламой и самим образом жизни инстинкт *обладания*, о котором мы уже упоминали. Обладание властью, обладание жизненными благами, обладание самыми новыми предметами потребления и т. д. И все это на благо экономике. До очередного кризиса.



По большому счету, почти все, что происходит в человеческом мире, это в конечном итоге *борьба за обладание и потребление*: все войны, в т.ч. религиозные, все революции, под какими бы лозунгами они ни происходили, все партийные баталии, забастовки и т.п. и т.д. И в результате везде просматривается экономика, способы распределения и потребления ресурсов, т.е. *борьба за ресурсы*.

Из сказанного видно, что одним из основных двигателей НТП, его побудительным мотивом являются потребности экономики. Но не только это. Что же побуждает государства, компании, отдельных инвесторов вкладывать огромные деньги в НТП? Что является побудительными мотивами для постоянного ускорения этого процесса?

## **4.2. Побудительные мотивы и ресурсы НТП**

### **Побудительные мотивы НТП**

-Нацеленность экономики на расширенное воспроизводство, получение максимальной прибыли

-мотивация населения на расширенное потребление

-конкуренция в условиях глобализации на уровне государств, монополий, отраслей и предприятий, требующая дальнейших научных исследований и разработок, внедрения новых технологий, производства принципиально новых товаров и услуг и новых технологий их использования

- борьба за ресурсы, конкуренция государств в сфере вооружений

- удовлетворение насущных потребностей общества (борьба с голодом, болезнями, защита окружающей среды и т.п.)

- политические решения

- решение глобальных проблем, возникающих перед человечеством (изменение климата, угрозы из космоса и т.п.)

- решение проблем, возникших при реализации результатов НТП

- свойственное человеку стремление к познанию и творчеству

### **Ресурсы**

Излишне доказывать, что НТП требует все возрастающих вложений.

### Источники финансирования НТП:

- государственные бюджеты
- субсидии
- гранты
- собственные средства предприятий и организаций
- пожертвования
- займы и кредитование
- преференции

Напрашивается вполне очевидный вывод: кто платит, тот и заказывает. Схематично все ранее сказанное можно представить в виде цепочки:



### Препятствия на пути внедрения результатов НТП

- ресурсные
- конкурентные
- этические
- идеологические
- политические

## 5. Противоречивость НТП: двойственность, неоднозначность и неопределенность результатов

Рассмотрим каждую из этих характеристик результатов НТП, имея в виду и то, что они тесно связаны между собой.

### 5.1. Двойственность результатов НТП

Двойственность это следствие диалектического единства противоположностей. Всякое явление, в т.ч. и внедрение результата НТП, как правило, может иметь как положительные, так и отрицательные последствия. Вопрос состоит в том, *кто* и *как* (с какими целями) использует достижения НТП. Эта двойственность во многом обуслов-

лена особенностями, присущими обществу и человеческой сущности. На некоторых из них мы уже останавливались.

Дело в том, что все человеческие пороки, сформировавшиеся еще в доисторические времена и необходимые тогда чтобы выжить, никуда не делись. Вплоть до каннибализма. Только стали более изощренными.

Отсюда, очень многие достижения НТП, даже изначально предназначенные для использования в сугубо мирных, и уж точно не в криминальных целях, оборачиваются обратной стороной.

### **5.2. Неоднозначность результатов НТП**

Неоднозначность заключается в том, что оценка полезности или не полезности (или даже вредности) результатов НТП, как правило, зависит от множества факторов, в том числе и от того, *кто и с каких позиций* их оценивает. Что для одних хорошо, для других плохо. За примерами далеко ходить не надо. Ядерное оружие воспринимается как величайшее зло, но, с другой стороны, это могучее средство сдерживания. Не будь его, мир был бы значительно более хрупким. При этом страны, обладающие этим оружием, несомненно, оценивают его наличие знаком плюс, для многих других стран эта оценка имеет знак минус. Франция развивает свою атомную энергетику, Германия ее сворачивает. Одни группы населения за нее, другие – против.

### **5.3. Неопределенность результатов НТП**

*Неопределенность* результатов связана с тем, что с течением времени оценка их может меняться от плюса к минусу и наоборот, вплоть до неоднократной перемены знака. В результате НТП появляются нововведения во все сферы человеческой деятельности. И далеко не всегда, то, что кажется полезным и нужным является таковым. Ошибочные или торопливо внедряемые под давлением политиков, экологов, лоббистов не проработанные до конца проекты могут привести к результатам, противоположным тем, на которые рассчитывали. А бывает и наоборот, то, что казалось бесполезным, а может даже вредным, со временем и в других условиях или при другом применении оказывается очень даже востребованным.

Но проблема не только в ошибочности, поспешности, ангажированности или непродуманности решений. Все обстоит намного сложнее. Порой очень трудно спрогнозировать даже близкие, а тем более отдаленные результаты нововведений.

### 5.3.1. Пространство неопределенности

Дело в том, что всегда и во всем, что происходит или может произойти, присутствует фактор неопределенности. В мире нет ничего неизменного, все сущее внутри и вне нас, все живое и неживое на Земле и в космосе подвержено воздействию самых разнообразных факторов или событий, имеющих очевидные и не очевидные взаимосвязи и взаимодействия, а главное - последствия. Отсюда – большая или меньшая неопределенность результатов этих взаимодействий. То есть, вся Вселенная представляет собой многомерное *пространство неопределенности*, внутри которого пересекаются множества разнообразных неопределенностей. При этом неопределенность окружающего нас мира определяется многосвязностью множеств его подсистем и элементов разного уровня. Любое возмущение одного из элементов может мгновенно, а может волнообразно и не вдруг охватить множество других элементов или подсистем и привести к непредсказуемым последствиям.

Поэтому результаты НТП несут в себе неопределенность в виде близких или отдаленных последствий конечного воздействия на природу и общество. Просчитать эти последствия, как правило, дело трудное, а подчас и невозможное.

В качестве меры неопределенности выбрана вероятность появления события. Но это статистическая оценка и она зачастую лишь отдаленно достоверна для конкретного события. Дело в том, что в своих расчетах и прогнозах мы имеем дело не с реальным миром, а с нашим *представлением* о нем. Т.е., мы строим модели, создаем теории, которые в лучшем случае адекватно отражают уровень *современных знаний о природе и обществе*. По мере дальнейшего развития науки и техники появляются новые теории и новые модели, новые парадигмы. Оказывается, знания наши были неполными, модели не вполне адекватными и не учитывали всех взаимосвязей и взаимодействий, кото-

рые следовало принимать во внимание или учитывать при их построении. Об этом мы уже не раз говорили на нашем Семинаре.

### **Что же представляет собой человечество как система?**

Человечество можно представить как открытую многоуровневую самоорганизующуюся развивающуюся *динамическую социально-экономическую систему* с большим числом степеней свободы, состоящую из огромного числа иерархических пересекающихся подсистем и множеств, обладающих относительной автономией, и миллиардов нелинейных элементов, т.е. людей, входящих в эти подсистемы и множества, с их связями, отношениями и взаимодействиями, различными целями и степенями свободы и обладающих неопределенностью поведения.

Просту говоря, каждый человек входит элементом в самые разные национальные, административные, социальные, экономические, политические, религиозные, этнические и другие подсистемы и множества самого разного уровня иерархии. Причем эти подсистемы и множества могут *пересекаться* с другими подсистемами и множествами, объединяться или отделяться и осуществлять взаимодействия, соблюдая свои, а иногда, в силу различных причин, - чужие интересы. Глобализация делает эти процессы всеобъемлющими.

С развитием интернета и других средств массовой коммуникации появились новые возможности объединения самых разнородных элементов на формальной и неформальной основе в различные сообщества по убеждениям, интересам, для совершения различных акций и т.д. Причем это может происходить как на локальном, так и на глобальном уровне. Очень важно, что все уровни этой системы, все подсистемы и множества и все входящие в них элементы имеют свои *локальные интересы и цели*, во многом не совпадающие с интересами и целями, как самой системы, так и входящих в нее подсистем, вплоть до отдельных элементов.

Отсюда, на всех уровнях и срезах системы присутствует *конфликт интересов* - как между отдельными людьми, так и между их группами и объединениями, вплоть до государств и их объединений. Эти

конфликты могут носить как неантагонистический, так и антагонистический характер и разрешаются различными средствами и методами: от вполне мирных - до насильственных или даже военных действий с применением самого современного вооружения, созданного благодаря НТП.

Конфликты интересов повышают неустойчивость, как всей системы, так и ее составляющих. На нашем Семинаре мы уже рассматривали атрибуты сложных динамических систем: их неустойчивость, точки бифуркации, аттракторы, детерминированный хаос. Выдающийся французский математик Анри Пуанкаре указывал на чрезвычайную «чуткость» неустойчивых динамических систем – сколь угодно малые неопределенности в их состоянии усиливаются со временем, и предсказания будущего становятся невозможными. Отдельные результаты НТП могут позитивно или негативно влиять на устойчивость, как всей системы, так и отдельных ее составляющих.

Природная среда, которая также является объектом НТП, представляет собой, пожалуй, еще более сложную динамическую систему. Обе эти системы находятся в постоянном взаимодействии, что еще больше повышает уровень неопределенности и затрудняет прогнозирование последствий внедрения результатов НТП. Из всего сказанного вытекает закон *непредвиденных или непреднамеренных последствий*. В общем виде его можно сформулировать так:

*Даже при самом тщательном анализе всех возможных X-последствий реализации принимаемых решений, как правило, найдется, по меньшей мере, одно X+1, которое не было учтено и может привести к непредвиденному результату.*

Последствия не просчитанных политических, популистских и других подобных решений, а также решений, основанных на всякого рода фальсификациях, никакого отношения к указанному закону не имеют, хотя они столь же мало предсказуемы. Поэтому правильнее было бы назвать этот закон *законом непредсказуемости последствий*.

### 5.3.2. Закон постоянства (перманентности) нерешенных проблем

В процессе жизнедеятельности перед отдельными индивидуумами и обществом в целом постоянно возникают всевозможные проблемы, требующие решения. При этом даже, казалось бы, простые и очевидные решения могут приводить к появлению новых проблем, также требующих своего решения. Иногда приходится признать, что лучше вернуться к исходной проблеме и оставить все как есть, чем заниматься множющимися новыми.

Вот всем памятная иллюстрация. После того, как в середине прошлого века китайцы, чтобы сохранить урожай, уничтожили около 2 млрд. воробьев, в стране наступил голод, и погибло более 10 миллионов китайцев. В результате пришлось закупать птиц в других странах.

Жизнь постоянно подкидывает нам массу примеров того, что решение одной проблемы неминуемо влечет за собой, раньше или позже, появление новых проблем, требующих своего решения. Так и масштабное внедрение результатов НТП приводит к соответствующему росту новых проблем, часто ничуть не менее существенных, чем те, что их породили.

Вот самые актуальные примеры.

Вопрос о том, идет ли глобальное потепление на самом деле, а, если и идет, то виноват ли здесь антропогенный фактор, аналогичен вопросу о том, есть ли жизнь на Марсе. Несмотря на непрекращающиеся научные споры, политики под мощным давлением промышленного и экологического лобби принимают и реализуют решения о переходе на альтернативные источники энергии.

Бессмысленный отказ Германии от атомной энергетики привел к целому ряду новых проблем: необходимость покрывать дефицит электроэнергии закупкой ее на АЭС Франции и Чехии, что эквивалентно мощности тысячи крупнейших ветряков. Нужно вкладывать огромные деньги в закупку и установку оборудования, прокладку сетей и т.п. Возникли социальные проблемы. Считается, что до 2020 года стоимость электроэнергии в Германии вырастет, как минимум, на

тридцать процентов. Это неминуемо приведет к социальной напряженности. Уже сейчас в стране ежегодно за неуплату счетов электричество отключается в более чем в 100 тысячах квартир. Если же удорожание затронет тарифы для промышленности, то рост себестоимости продукции больно ударит по экспорту страны. И еще нужно трудоустроить несколько десятков тысяч в основном высококлассных специалистов. Возникла также и проблема утилизации гигантских лопастей ветрогенераторов.

И еще одно поспешно и повсеместно внедряемое достижение НТП – биотопливо. Оказалось, что выбросы парниковых газов от использования биотоплива значительно выше, чем от нефтепродуктов, а многочисленные энергетические концепции создавались на основе искажённых данных. При этом сокращается производство продовольствия, что приводит к росту мировых цен и наносится непоправимый вред экологии стран-экспортёров биотоплива. Кстати, на заправку полного бака автомобиля уходит 15 кг зерна.

Сколько денег и усилий потрачено на разработку и пропаганду электромобилей. Однако оказалось, что современные бензиновые двигатели позволят сократить транспортные выбросы парниковых газов на 25 процентов, а электрические двигатели - лишь на 6 процентов. Кроме того, для внедрения на рынок электромобилей нужна дополнительно экологически чистая энергия, которой недостаточно и ее придется брать с газовых и угольных электростанций. Но все автомобили мира потребляют в два раза больше энергии, чем вырабатывают все электростанции мира.

И, наконец, последний пример из такой модной ныне сферы экологии. Оказалось, что чуть ли не законодательно внедряемые сейчас энергосберегающие лампы несут не меньшие проблемы, чем необходимость снижения потребления электроэнергии. Дело в том, что эти лампы являются одним из основных современных бытовых источников ртути содержащих отходов.

В части развития «зеленой энергетики» уже имеется печальный опыт. Испания в середине прошлого десятилетия начала реализацию масштабной программы по развитию солнечной и ветряной энергетики. В



результате оказалось, что на каждые 4 рабочих места, созданные в этом секторе, страна теряла 9 в других отраслях экономики. Несмотря энергичную политику по созданию „зелёных рабочих мест“, Испания получила удивительно низкую занятость в этом секторе. Более того, испанское правительство вынуждено с каждым годом увеличивать субсидии производителям дорогой возобновляемой энергии.

Почему мы так подробно остановились на этих примерах? Они наглядно показывают как торопливо внедряемые не проработанные до конца проекты, могут привести к результатам, противоположным тем, на которые рассчитывали, и к появлению новых сложных проблем и для населения Земли, и для окружающей среды.

С другой стороны, представляется, что существует общий *закон постоянства или перманентности нерешенных проблем*. Сформулировать его можно следующим образом: *решение одной проблемы или группы взаимосвязанных проблем, как правило, приводит к появлению новых проблем, требующих решения*.

Этот закон дополняет *закон непредсказуемости последствий*, о котором мы уже говорили. А вместе они определяют такое свойство НТП, как неопределенность его результатов.

## **6. Ускорение темпов НТП**

Еще одной чрезвычайно важной характеристикой или свойством НТП как процесса является нарастающее ускорение его темпов. Это свойство вытекает из самой его сущности, поскольку значительная часть полученных в результате НТП инноваций в виде новых теорий, методик, приборов, оборудования, материалов, технологий и т.п. снова используется в процессе в качестве базы или инструментария для разработки новых инноваций.

Это делает процесс непрерывным, с многочисленными обратными связями, а поскольку, по определению, эти обратные связи в основном положительные, они приводят к непрерывному ускорению НТП. Однако при сильной положительной обратной связи и отсутствии

средств или способов регулирования система может пойти в разнос. В данном случае в качестве регулирующих воздействий могут служить ресурсные ограничения, законодательные или моральные запреты на разработку определенных направлений науки и техники, мировые кризисы, смена парадигм.

Мы уже говорили о побудительных мотивах НТП. А что же побуждает его к постоянному ускорению? Прежде всего, ускорение процесса накопления научных знаний и соответствующий рост действительных или мнимых потребностей человечества в их практической реализации. Ну и конечно - экономика.

Ускорение темпов НТП приводит к *ускорению темпа жизни* общества. Вот это-то последнее и должно послужить предметом нашего дальнейшего исследования: как влияют результаты НТП, его характерные особенности на человеческое сообщество и окружающий нас мир, что происходит сегодня, будет ли эта спираль закручиваться с все уско-ряющейся скоростью и что нас может ждать впереди.

Начнем с того, как НТП влияет на социальные процессы, происходящие в человеческом сообществе, или даже определяет их.

## **7. НТП и социальные процессы в человеческом сообществе**

С нарастанием темпов НТП и углубляющейся глобализацией возрастает и его влияние на все стороны жизни человеческого сообщества, в том числе, и на социальные процессы в нем. Меняется все: среда обитания, условия жизни, производственные процессы и условия труда, мобильность общества, коммуникабельность, привычки и обычаи и т.д., вплоть до социальных и политических сдвигов.

### **7.1. Характер и условия труда**

В реальном секторе экономики создаются новые, быстро переналаживаемые под спрос производства, модернизируются или закрываются старые. Аналогичная ситуация и в других отраслях: растет интенсивность труда, повышаются требования к квалификации персонала. Воз-

никает потребность в создании системы непрерывного образования, постоянной переподготовки кадров. Появляются новые специальности. Персонал нужно не только переучивать, но и прогнозировать потребность в новых специальностях, особенно в сфере IT-технологий. Реструктуризация производства и управления приводит к массовым увольнениям. Сокращаемые работники пополняют армию безработных. При этом в условиях социально ориентированного государства далеко не все из них торопятся искать себе новую работу. Возникает напряженность на рынке труда и в трудовых коллективах. Многие не способны встроиться в новые производственные процессы.

Значительно сократилась доля тяжелого ручного труда и, соответственно, выросла доля умственного. Однако, это не означает, что наступила благодать. Мышечная усталость сменилась хронической усталостью от постоянного нервного напряжения, высокой цены возможной ошибки, страхом перед увольнением и потерей статуса, длительными переработками. Постоянный стресс способствует возникновению депрессивных состояний, сердечно-сосудистых заболеваний. Растёт число лиц, уходящих на раннюю пенсию по причине заболеваний, вызванных чрезмерными психическими нагрузками на работе. Каждый десятый сотрудник страдает от депрессии. Диагноз «синдром эмоционального истощения» ставится в 10 раз чаще, чем еще пять лет назад.

Постоянно повышается уровень оснащённости рабочих мест, однако часто эти рабочие места расположены в огромных помещениях, где сидят десятки сотрудников, что приводит к росту числа инфекционных заболеваний.

Для ряда профессий появилась возможность работать дома, используя Интернет, что означает тенденцию к определенной децентрализации производства, повышению комфортности труда и снижению производственных издержек. Однако, если подавляющее большинство работающих сможет трудиться за дисплеем, не выходя из дома, то общество может попросту распасться на отдельные социальные "атомы".

А вот цитата с сайта Биржи труда: «Современные исследования социологов и психологов в области труда позволили выявить тревожную тенденцию относительно того, что люди уже просто не хотят работать.

Практически, около 30 процентов людей, опрошенных в разных странах, трудятся и дают объявления «ищу работу» исключительно ради денег, и это число, как считают ученые, будет постоянно расти. Удовлетворенными своей рабочей деятельностью считают себя только 14-15 процентов из всех опрошенных. Это как раз те люди, которые, как говорится, нашли свое призвание в жизни. 17 процентов респондентов заявили, что просто ненавидят свою работу в любом случае. Основным фактором, позволяющим удержать человека на работе, является только высокая заработная плата – таков вывод современных исследователей».

*Вывод:* НТП не сделал для большинства людей труд ни более легким, ни более привлекательным. Сам же характер труда претерпел значительные изменения. Возможно, для каких-то категорий он стал более интересным. Обратите внимание на этот вывод, когда в дальнейшем речь пойдет о продлении человеческой жизни.

## **7. 2. НТП и условия жизни**

Жить стало неизмеримо комфортнее. Бытовой комфорт - великая вещь. Можно, не вставая с дивана, настроить свое мультимедийное оборудование, послушать музыку, выйти в интернет, посмотреть телевизионные передачи разных стран или послушать интернет-радио. Можно почти вживую пообщаться с друзьями или родственниками, живущими на другом конце света, или отправить им сообщение, которое они тут же получают. Можно не ходить в библиотеку, а читать книги в интернете или скачать их в свой Book Reader или в компьютер. В интернете можно мгновенно найти массу ответов почти на любой вопрос. Сегодня невозможно представить себе жизнь без интернета.

Сетевая революция привела к тому, что сейчас в течение всего двух дней на-гора выдается такой объем информации, какой человечество "произвело" с пещерных времен до начала нашего века, - пять эксабайтов (1 эксабайт = 10 в восемнадцатой степени байтов). Благодаря iPad`ам, iPhon`ам, smartphon`ам и им подобным, мы можем повсюду, где бы ни находились, оставаться в глобальном информационном, коммуникационном и мультимедийном пространстве. Очень удобно делать покупки в интернет-магазинах, управлять своим счетом через

онлайн-банкинг, а в магазинах расплачиваться кредитной картой. Нас окружают умные бытовые приборы, облегчающие наш быт, благодаря чему с 50-х годов прошлого века талия женщин увеличилась с 70 до 85см. Современные транспортные средства быстро и с комфортом обеспечивают перемещения огромного числа людей на любые расстояния. Растет региональная и глобальная мобильность населения.

Все это коренным образом меняет наш быт, привычки, предпочтения. Нуждающиеся в общении, расширении круга знакомств, повышении своего социального статуса используют социальные сети. Социологи отмечают, что, если после традиционных форм знакомства немецкие пары начинают жить вместе в среднем через 25 месяцев, то после знакомства в интернете уже через 6 месяцев подыскивают общую квартиру. Мужчины и женщины, познакомившись в виртуальном пространстве, готовы на многое ради избавления от одиночества. Они часто переезжают в другой город или страну, меняют работу, квартиру. Но уже сейчас специалисты беспокоятся по поводу негативного влияния социальных сетей на нашу психику и межличностные отношения. Так, каждый пятый развод в Великобритании оказался так или иначе связанным с Facebook.

Растет вовлеченность определенной части населения в общественную и политическую жизнь. Благодаря социальным и мобильным сетям появилась возможность быстрого предупреждения населения об опасности, а также создания различных неформальных объединений для совместных действий. Ежедневно во всем мире рассылается 100 миллиардов электронных писем. В Германии по результатам опроса 88% считают, что благодаря новой форме общения качество их жизни заметно улучшилось.

Вот эта всячески побуждаемая и поощряемая тяга социума к комфорту, обладанию и потреблению, избыточная денежная масса, находящаяся в обращении, идеология и психология безудержного потребления в значительной мере являются одним из основных побудительных мотивов НТП и поддержания экономики многих стран.

Нельзя не отметить успехи медицины. Благодаря внедрению новой сложной техники, появились принципиально новые методики лечения

неизлечимых ранее болезней, в развитых странах уменьшилась детская и взрослая смертность, выросла продолжительность жизни. Но стало ли население этих стран здоровее? Большой вопрос. Это зависит еще и от образа жизни, экологии и других факторов. Судя по заполненности поликлиник, пациентов меньше не становится.

А теперь вернемся к уже рассмотренному нами свойству НТП – двойственности его результатов. Вообще, когда задумываешься над происходящими вокруг процессами, создается впечатление, что бытовая присказка «за все надо платить (или расплачиваться)» является на самом деле *Универсальным Вселенским Законом*. Как в школьной физике: выигрываем в силе – проигрываем в расстоянии.

Начнем с интернета. При всех возможностях, предоставляемых благонамеренным пользователям, мы получили пропаганду насилия, терроризма, педофилии, киберпреступность. По некоторым данным ежедневно в мире насилуется 40 тысяч детей, чтобы выложить это в Интернете. Ежегодные мировые потери от киберпреступности - около 700 млрд. евро, около миллиона человек ежедневно становятся жертвами киберпреступников.

Еще в 2010 году немецкое правительство предупреждало об опасности неконтролируемого развития IT-технологий. Жизнь подтвердила эти опасения. Возраст, уровень доходов, профессия, хобби, сексуальная ориентация, круг друзей, вкусы, банковский счет, номер кредитной карточки, сокровенные желания - всё становится достоянием IT-компаний и других заинтересованных организаций, использующих это в своих целях. Возникает угроза тотального контроля над личностью. Нетрудно представить себе, какие досье имеются на политических деятелей и руководителей бизнеса, имея в виду, что Швеция перехватывает около 80% телефонного трафика и продает данные США.

Но, пожалуй, еще большую проблему представляет возникновение сетевой и интернетной зависимости и ухода в виртуальный мир - особенно в молодежной среде. Но не только. Около 40% канадских женщин заявили, что готовы отказаться от занятий сексом ради интернета, а половина канадцев выразила готовность целый год не употреблять спиртное ради того, чтобы иметь возможность сидеть в Сети.

Поскольку эта проблема у всех на слуху и на виду, не будем ее подробно рассматривать. Отметим только: ученые выяснили, что использование социальных сетей влияет на психику человека, вызывая постоянное чувство тревоги и неадекватное поведение. Более половины опрошенных людей признали, что они не могут спокойно отдыхать и спать из-за желания проверить обновления в Facebook или Twitter. Главная проблема заключается в том, что люди начали вести себя так, будто *технологии управляют ими, а не наоборот*.

Особую опасность представляют компьютерные игры. Многие из них агрессивны, они стирают грань между реальным преступлением и виртуальным. И после игры для человека совершить преступление становится проще. Жестокость притупляет эмоции, сострадание, создает рефлекс жесткого крутого поведения. Справедливости ради, следует сказать, что и привыкание к жестокости и отсутствие сострадания прививает и телевидение. Ребенок с раннего детства ежедневно может видеть по телевизору в большом количестве и убийства, и акты насилия.

И, наконец, еще одна глобальная проблема, обозначившаяся в последние годы. Мы уже упоминали об использовании мобильных и социальных сетей для организации различного рода массовых противоправных акций. Это приводит к дестабилизации общества, снижает его устойчивость под напором неформального меньшинства, а иногда, просто возбужденной агитацией толпы. При этом снижается традиционная роль политических партий, возникают неформальные лидеры и объединения. Массовое анонимное «блогерство», являя собой, в значительной части, помойку, в разы грязнее желтой прессы. Невольно вспоминаются слова «Интернационала»: - Кто был никем...

## **8. НТП и человеческий фактор**

Мы уже говорили о том, что человечество и НТП являются одновременно и объектом и субъектом по отношению друг к другу. Что же представляет собой сегодняшний человек в этом контексте? Как стыкуются психофизиологические и морально-этические качества человека с теми возможностями, которые предоставил человечеству НТП, всегда ли они соответствуют уровню сложности решаемых задач или

проблем? Какие угрозы или проблемы возникли или могут возникнуть в будущем под влиянием человеческого фактора?

Стал ли человек *умнее* под влиянием НТП? Скорее нет, чем да. Исследования, проведенные группой генетиков Стэнфордского университета, показали, что с развитием цивилизации и улучшением условий жизни, деятельность мозга и эмоциональные способности постепенно ухудшаются. Сложный характер интеллекта и эмоций сказывается на том, что эти способности по своей природе оказываются наиболее *уязвимыми для неудачных генных мутаций*. Да и вообще, труды древних философов со всей очевидностью убеждают, что они были явно не глупее нас. Более того, другие недавние исследования показали, что чем интенсивнее и дольше мы пользуемся интернетом в поисках нужной информации, тем больше *теряем способность глубоко и четко мыслить*.

Скорее, человек стал более информированным. Причем количество знаний, необходимых специалистам, столь велико и они столь часто обновляются, что их обучение и профессиональная деятельность зачастую носят *алгоритмический* характер. (см. текст об образовании в Приложении).

Те же проблемы возникли со школьным образованием. Система тестов отучает обучающихся думать. Но главное заключается в том, что, как отмечают многие исследователи, характерной чертой нынешнего этапа НТП является то, что современный человек создал *слишком сложный* для себя, для своих интеллектуальных возможностей мир. Бег технологий в наше время на поколения опережает существующие поколения. В прежней человеко-машинной цивилизации машина была придатком человека, сейчас приходит машинно-человеческая цивилизация, где человек становится *ненадежным придатком техники*. Это приводит к тому, что в нестандартной ситуации, когда происходят техногенные катастрофы или просто отказ техники, люди часто неспособны принимать адекватные решения. Характерными примерами могут служить Чернобыль и Фукусима, а также авиационные катастрофы, когда гибнут сотни людей из-за ошибок экипажа, разучившегося управлять авиалайнерами вручную при отказе автоматизированных систем.



Похожая ситуация сложилась в медицине: окруженные новейшим оборудованием врачи не умеют интерпретировать полученные данные и ставить правильные диагнозы. Согласно оценкам Министерства здравоохранения, число жертв медицинских ошибок в год составляет в Германии от 40 до 170 тыс., и до 17 тысяч пациентов от ошибок врачей умирают.

В 70-е годы прошлого века вышла книга американского журналиста и социолога Тоффлера. Он писал о том, что человечество захватывает неведомое ранее психологическое состояние, которое по своему воздействию может быть приравнено к заболеванию, некий *шок будущего*. Тоффлер считал, что еще до начала XXI в. миллионы обычных физически здоровых и психически нормальных людей внезапно столкнутся лицом к лицу с будущим. Смогут ли они приспособиться к все более усиливающемуся давлению событий, знаний, науки, техники, различного рода информации? Не приведет ли это к серьезным социальным и психологическим последствиям?

Оправдывается ли это предсказание? Пока - и да, и нет. Большинство людей *пока* сравнительно успешно адаптируются к современному миру. Хотя, безусловно, нагрузки на психику растут, множится и число психических заболеваний и случаев неадекватного поведения. Новые поколения с раннего возраста принимают окружающий их технологический мир как нечто естественное. Но при этом растет число людей, и не только старших поколений, которые по своим психофизическим данным не могут вписаться в этот мир и становятся аутсайдерами. Это увеличивает социальную напряженность в обществе, а также технологический и культурологический разрыв между поколениями и отдельными слоями общества.

Нельзя не упомянуть и проблему «защиты от дурака», перед которым, как известно, порой не может устоять даже самая совершенная техника. Среди многочисленных случаев – гибель суперлайнера «Costa Concordia» у берегов Италии. Трудно предвидеть, по какой причине могут возникнуть опасные ситуации вследствие человеческого фактора: это могут быть нарушения технологии или техники безопасности, некомпетентность, злая воля, ошибка, нарушения психики и другие.

Массовая некомпетентность уже привела к описанию эффекта Даннинга-Крюгера, когда «люди, имеющие низкий уровень квалификации, делают ошибочные выводы и принимают неудачные решения, но не способны осознавать свои ошибки в силу своего низкого уровня квалификации». К сожалению, этот эффект характерен и для политиков, и для чиновников разного уровня, цена решения которых порой очень высока.

Самую большую проблему, на наш взгляд, представляет то, что в современный мир люди привносят *родовые травмы* человечества. История избилует войнами, насилием, преступлениями на всех уровнях общества. Ни религия, ни мораль, ни провозглашение человеческой жизни высшей ценностью на Земле, ничто, в том числе и НТП, не смогли изменить природу человека. Экстремизм, насилие, коррупция, преступления против общества и личности, агрессивность, жажда наживы и обладания приобрели поистине глобальный размах. Сам по себе НТП не несет, в большинстве случаев, негатива - он просто может служить инструментом в преступных или безответственных руках. Виноват, как правило, *человеческий фактор*. Зло несут человеческие пороки, *помноженные на те возможности*, которые предоставляет НТП.

Можно вспомнить и о выдающихся успехах медицинской науки, и о том, к чему приводит коррупция и жажда наживы у врачей. О сотнях тысяч абсолютно ненужных операций ежегодно только в Германии. О халатности американских хирургов, которые 39 раз в неделю забывают посторонние предметы в теле пациента; 20 раз в неделю проводят больным не тот тип операции и столько же раз оперируют здоровые органы. О халатности медицинского персонала, когда даже в Германии от 400 до 600 тысяч пациентов ежегодно «цепляют» какую-либо инфекцию в больницах и клиниках, причём от 7,5 до 15 тысяч из них умирает. В 20-30% случаев этого можно было бы избежать, ужесточив гигиенические требования. В американских госпиталях из-за неправильной выдачи лекарств ежегодно умирает 7000 пациентов. А ведь Германия и США славятся своей медициной.

И, наконец, именно человеческий фактор является причиной всех войн и конфликтов. И почти все достижения НТП в первую очередь на-

правлены на использование в сфере вооружений. Человечество уже давно достигло способности многократного самоуничтожения вместе с планетой и успешно продолжает двигаться в этом направлении.

В заключение раздела следует отметить постоянное возрастание *цены человеческой ошибки* при выборе направлений и внедрении результатов НТП.

## **9. Уязвимость современной техногенной цивилизации**

Несмотря на все достижения человеческой цивилизации, она становится все более уязвимой. В качестве рисков выступают природные, техногенные, экономические, социальные и антропологические факторы. Мировое сообщество продолжает страдать от крупномасштабных природных катаклизмов – землетрясений, тайфунов, наводнений, эпидемий. По мере повышения уровня глобализации природные катаклизмы начинают оказывать воздействие на глобальные процессы, происходящие в человеческом сообществе. Глобальные климатические изменения, которые мы сейчас наблюдаем, могут со временем полностью дестабилизировать экономическую и политическую обстановку на планете.

Возрастающая активность вулканической деятельности, землетрясения, таяние арктических льдов, засухи, наводнения и другие климатические аномалии приводят не только к человеческим и экономическим потерям, но и влияют на геополитическую обстановку в мире.

Нельзя забывать и об угрозах из космоса. Мощная вспышка на Солнце может оказать катастрофическое влияние на АЭС, спутниковые системы, радиоэлектронные устройства. Мы только что наблюдали последствия падения Челябинского метеорита. Человечество до сих пор беззащитно от космических угроз. Природа недвусмысленно показывает, *кто* в доме хозяин.

Возрастает угроза катастроф техногенного характера. Недавнее цунами вызвало не только грандиозные катастрофические последствия в Японии, но и привело к отказу ряда стран от ядерной энергетики. Это,

в свою очередь, повлияло на принятие серьезных политических и экономических решений.

Но если природные факторы несут в значительной мере объективный характер, то техногенные это плата человечества за тот комфортный мир, который оно себе построило. Человек стал, по существу, придатком этого искусственного мира, практически неспособным выжить в случае серьезного сбоя жизнеобеспечивающих систем, разрушения привычных для него условий существования.

Чтобы уничтожить современный мегаполис, вовсе не надо сбрасывать на него атомную бомбу, достаточно разрушить систему канализации: миллионы людей просто задохнутся в нечистотах и разбегутся из города. И произойдет это практически моментально – за пять-шесть дней.

Аварии на атомных станциях и в хранилищах радиоактивных отходов могут, не вызывая всемирного апокалипсиса, привести к долговременному экономическому и социальному параличу целых регионов. При высоком уровне глобализации экономики это может вызвать цепную реакцию разрушения всей техносферы. Известны случаи массовой гибели людей при аварийных выбросах ядовитых газов на производствах, отравления территорий и водоемов при прорыве хранилищ вредных отходов производства, взрывах на шахтах.

Увеличение пассажировместимости и скоростей транспортных средств приводят к массовой гибели людей при их авариях. Массовая мобильность населения способствует быстрому распространению опасных *эпидемий*.

Огромную опасность представляет распространение ядерного оружия, разработка новых видов вооружений и способов ведения военных действий, а также сами военные конфликты. Особо опасен *терроризм*, к которому можно отнести и *кибератаки* на объекты повышенной опасности, жизнеобеспечения, средств связи и массовой коммуникации. На наших глазах разворачиваются кибервойны.

Представляет опасность и *масштабная киберэпидемия*, которая может положить конец миру, каким мы его знаем. Возможны два сценария киберэпидемии - тотальный крах интернета и атака на ключевые объекты инфраструктуры. Защиты от таких угроз пока не существует.

Недавно ученые обнаружили еще одну опасность, которую несут компьютерные вирусы. Вредоносные программы в недалеком будущем станут настоящим *биологическим оружием*. Такого мнения придерживаются эксперты в области синтетической биологии - новейшего направления современной генетики. Непрерывающиеся *региональные войны*, если и не приведут, в конце концов, к глобальной войне, то перемещение огромных масс беженцев может привести к глобальным социальным и экономическим проблемам. Но наибольшую опасность несет все более глубокое *проникновение человека в тайны природы и неумное желание тут же использовать новые знания*.

Есть серьезные опасения глобальных рисков, связанных с бесконтрольным распространением манипуляций с генами, био - и нанотехнологий, загрязнением окружающей среды. Человечество уже уничтожило 70% естественных экосистем, *объем допустимого воздействия на биосферу превышен в 8-10 раз*.

Нельзя исключить катастрофический крах финансовой системы и всей глобализированной экономики. Она построена на ненастоящих деньгах – *акциях, которые живут своей жизнью. Рынок деривативов превысил мировой ВВП в 2 тысячи раз*. У мировых валют нет ценностного эквивалента, Америка бесконтрольно печатает доллары. Глобальный финансовый кризис может обрушить глобальную экономику.

К тяжелым экономическим, социальным и политическим проблемам уже приводит неконтролируемый быстрый рост *численности населения планеты*. Человек все более успешно борется с десятками разного рода заболеваний, но при этом плодит сотни новых. Смертоносные вирусы существовали всегда, но сейчас они без проблем рушат ослабленную иммунную защиту и поражают свои жертвы. Мало того, *человек сам синтезирует новые вирусы*, порождая новые болезни с неизученными характеристиками. И, конечно, большие проблемы создает «человеческий фактор», о котором мы уже говорили. К сожа-

лению, недостаток времени не позволяет рассмотреть еще одну очень важную проблему, т.н. *антропологическую катастрофу*, связанную с опасными изменениями генетической основы человека. Эта тема требует отдельного доклада.

## 10. Прогнозы и сценарии футурологов

Теперь пришло время ответить на вопрос: будет ли вечно раскручиваться спираль все ускоряющегося НТП, или есть другие сценарии? Первая часть вопроса сама собой отпадает, поскольку в мире вообще нет ничего вечного. А вот разнообразных прогнозов и сценариев довольно много. Они в значительной мере вытекают из фактора уязвимости техногенной цивилизации. За отсутствием времени, мы ограничимся только кратким обзором некоторых из них. Представляется целесообразным посвятить этой теме отдельный доклад.

И еще одно важное замечание. Мы уже говорили о проблемах достоверности прогнозов поведения сложных динамических систем, тем более систем с нарастающей скоростью изменений. Чем длиннее лаг, тем ниже достоверность прогноза. Кроме того, предлагаемые прогнозы в большинстве случаев основаны на экстраполяции существующих ситуаций. А ситуации могут меняться очень быстро. И в любой момент каждый из нас и даже все человечество может с той или иной степенью вероятности оказаться *в совершенно иной реальности*.

На *рис.9* представлена графическая интерпретация эволюции сложных систем с S-образной логистической кривой, точками бифуркации и аттракторами. Мы ее уже не раз упоминали на нашем Семинаре. Здесь можно было бы еще показать ограничивающий фактор - *предел роста*, к которому асимптотически приближается логистическая кривая. В любой из точек бифуркации система под влиянием одного из аттракторов может перейти на новую устойчивую траекторию. При этом может произойти «прорыв» предела роста и появление новой парадигмы и, соответственно, нового ограничивающего фактора. Это мы и увидим несколько позже.

Поскольку человечество и НТП неразрывно взаимосвязаны, то и рассматривать варианты будущего следует в этой взаимосвязи, в контексте глобальных проблем и угроз, стоящих перед человечеством.

Многочисленные прогнозы предрекают человечеству мрачные перспективы при существующей тенденции его развития. Это и экологическая катастрофа, и исчерпание минеральных ресурсов, и гуманитарная катастрофа. Причем не в отдаленном будущем, а в течение ближайших десятилетий. Это означает, что современная техногенная цивилизация на Земле перестанет существовать. Ситуация многим представляется тупиковой.

Часть сценариев рассматривает НТП как единственный способ выживания цивилизации.

Из-за быстрого роста численности населения Земли, после поглощения всех минеральных полезных ископаемых и (или) экологической катастрофы на планете Земля человечество должно или быстро погибнуть, или при помощи техники перелететь на другие планеты и продолжить свою эволюцию. Но на других планетах нельзя заниматься сельским хозяйством и получать продукты питания благодаря выращиванию растений и животных. Чтобы избежать голодной смерти у человека есть только один способ – синтезировать органические вещества для питания из минеральных веществ. Единственный способ выжить на поверхности другой планеты – это научные и технические достижения человечества. («Римский клуб»). Т.е. разорим и изгадим планету Земля и отправимся в космос гадить дальше.

Правда, пока не очень понятно как сумеет человечество за столь короткий срок изменить свою физиологию, освоить космическое пространство и переселить миллиарды людей. Представляется, что, либо удастся надолго оттянуть срок наступления катастроф, либо это просто утопия. Более вероятный вариант – борьба за ресурсы. Здесь возможны оптимистичный и пессимистичный сценарии. При оптимистичном – можно предположить, что, благодаря НТП (принципиально новые источники энергии, нано- и биотехнологии и проч.), удастся если не избежать, то значительно отодвинуть дефицит природных ресурсов и, если не спасти, то хотя бы отодвинуть гибель экосистем. При песси-

мистичном - введущиеся сегодня локальные войны за ресурсы (Ирак, Ливия, Сирия, страны Африки) не прекращаются и приобретают все более масштабный характер. В наихудшем варианте жизнь на планете придется начинать с чистого листа. *«Я не буду обсуждать 3-ю мировую войну, но в 4-ю будут сражаться палками»*. - А. Эйнштейн.

Еще один печальный прогноз - *антропологическая катастрофа*. Мы о ней уже упоминали. Правда, оптимисты могут уповать на генную инженерию, хотя куда она заведет - тоже большой вопрос. Хотелось бы надеется, что мы еще услышим доклад на эту тему. Кроме перечисленных, есть еще много сценариев гибели техногенной цивилизации.

Но есть и оптимистичные прогнозы. Они основаны на экстраполяции процесса компьютеризации человеческого общества, развития нано – и биотехнологий. Согласно этим сценариям, в 20-е – 30-е годы нашего века произойдет *киборгизация человека* и, когда интеллект компьютеров превзойдет человеческий, наступит *Технологическая сингулярность*.

Т.е. момент, по прошествии которого НТП станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным пониманию, за ним предположительно следуют создание искусственного интеллекта и самовоспроизводящихся машин, интеграция человека с вычислительными машинами, либо значительное скачкообразное увеличение возможностей человеческого мозга за счёт биотехнологий.

Сторонники теории технологической сингулярности считают, что если возникнет принципиально отличный от человеческого разум - *пост-человек*, дальнейшую судьбу цивилизации невозможно предсказать, опираясь на человеческое (социальное) поведение. Однако, не исключено, что *машины, ставшие умнее человека, просто уничтожат его за ненадобностью*.

По одной из гипотез, будет обеспечено бессмертие людей путем перезаписи перед смертью содержимого мозга человека в специальный чип - компьютер, и будет выражаться в продолжении человеческого существования в новом электронном облике. И тогда наступит бес-



смертие гомо сапиенса - переход его перед смертью в электронного человека - *Е-существо*. На память приходит роман А. Беляева «Голова профессора Доуэля».

Если представленные сценарии основывались на *экстраполяции* развития современной цивилизации, т.е. на продолжении *существующего тренда*, то прямо противоположный сценарий предполагает наступление в 21 веке «Эпохи Великого Отказа». Т.е. человечество должно *морально перевооружиться*, сознательно изменить стереотипы массового сознания, отказаться от психологии потребительства и комфорта, остановить НТП и проявить готовность к резкому снижению качества и продолжительности жизни и разным прочим жертвам и неудобствам.

В такой вариант верится слабо. На всякий случай, не самая бедная часть человечества подготовилось к самому пессимистическому сценарию. В толще скал Норвегии создан Склад Судного Дня – склад в вечной мерзлоте запасов 4,5 миллионов различных семян.

Рассматривая любой из прогнозов, следует руководствоваться мудрой оговоркой: *все это будет достигнуто, если нам не помешают внешние и внутренние враги*. В нашем случае, имеется масса факторов, которые могут привести к совершенно непредвиденным сценариям. Это может быть и взрыв Йеллоустонского супервулкана (размер кратера 45х60км), и падение большого «Каменного гостя» из Космоса и т.п.

## **11. Заключение**

Нам осталось определить: привел ли НТП к прогрессу человечества, и если привел, то в чем этот прогресс?

- Благодаря НТП человечество совершило и продолжает совершать гигантский прорыв в познании законов развития природы и общества и использовании их в своих интересах. Если считать, что это и есть самоцель прогресса человечества, и оно выбрало для себя правильный путь развития, то на этом пути человечество очень прогрессировало. Возникла новая техногенная цивилизация, построен новый глобализированный мир. Но одновременно с этим техногенная цивилизация привела человечество к глобальным кризисам и еще больше повысила опасность его самоуничтожения.

- НТП является основной движущей силой техногенной цивилизации и, наверное, главной надеждой на сохранение человечества. Трудно верить в «Эпоху Великого Отказа», «Победу Разума», «Мировое Правительство» и прочее. Вся история человечества, вплоть до наших дней, не оставляет надежд на такой исход.

- Способствовал ли НТП прогрессу во взаимоотношениях человечества с окружающей средой, восстановлению или хотя бы сохранению ее? Нет, скорее наоборот. Человек не стал «Венцом природы», ее «Добросовестным пользователем». Это скорее *вредоносный мутант*, временный оккупант, не способный противостоять силам природы, но наносящий ей непоправимый вред. Скорее, он *хам возмнивший*.

- Привел ли НТП Человечество к процветанию? В какой-то части, да. НТП и экономический рост привели к новому качеству жизни, обеспечили возрастающий уровень потребления, медицинского обслуживания, увеличили среднюю продолжительность жизни. Жить стало неизмеримо комфортнее. Хотя и здесь есть свои «но», о которых мы уже говорили. И нельзя забывать, что около миллиарда людей катастрофически голодают, и перспективы не обнадеживают: по данным ООН рост эффективности сельского хозяйства за счет внедрения различных научных достижений привел к истощению 25% всех пахотных земель. Растет армия безработных, увеличивается число людей, нуждающихся в социальной поддержке. Углубляются социальные конфликты, легко перетекающие в политические. Человечеству *не удалось создать адекватные техногенной цивилизации модели экономического, политического и социального развития*.

- Способствует ли НТП повышению уровня безопасности государств, народов и отдельной человеческой личности? Однозначно нет.

- Способствует ли НТП преодолению несоответствия между социально-психологической сущностью человека, системой его ценностей и уровнем построенной им техногенной среды? Однозначно нет, и это одна из главных угроз существованию Человечества.

И, наконец, стало ли человечество счастливее? Интегрального счастья не бывает, оно индивидуально для каждого, и не зависит от прогресса или уровня жизни. И бедные могут радоваться жизни и «богатые тоже плачут». Можно не сомневаться, что обладатели детекторного радиоприемника или владельцы телевизора КВН были не менее счастливы, чем владельцы самых последних мультимедийных комбайнов. Да и

вообще, говорят: *счастлив не тот, у кого много, а тот, кому достаточно.*

Представляется, что, оценивая достижения НТП и их влияние на общество, можно использовать привычный образ *медали*: на лицевую сторону помещать положительные оценки, на обратную – отрицательные. Так вот, исходя из всего ранее сказанного, оценки результатов НТП, по-видимому, располагаются на *ребре* медали и периодически смещаются то на лицевую, то на обратную сторону.

Мы рассматривали прогнозы и сценарии будущего человечества. Давайте попробуем спрогнозировать будущее самого НТП. В какой точке бифуркации *восходящая* ветвь его траектории перейдет в *нисходящую* и когда?

Окружающий мир всегда был и остается, если не враждебным, то, по меньшей мере, опасным. И выживание любого вида живых существ, помимо всего прочего, обеспечивается ключевыми инстинктами: инстинктом *самосохранения* и инстинктом *сохранения вида*. Если с инстинктом самосохранения у нормальных людей все более или менее в порядке, то инстинкт сохранения вида у человечества в значительной мере утрачен.

Мы уже говорили, о тех надеждах, которые возлагаются на НТП. Его *мотором* является т.н. «западная цивилизация», неотъемлемой и очень важной частью которой является Западная Европа. Что происходит в Западной Европе – длинный разговор, и о причинах происходящего можно говорить долго. Это и доходящая до абсурда либеральная демократия, и безграничная толерантность политиков по отношению к тем, кто не толерантен по определению, и войны во имя экспорта демократии, по причине которых в Европе (а не в США) появляются сотни тысяч беженцев в дополнение к неконтролируемой иммиграции, и многое другое. Все это усугубляется экономическим кризисом, быстрым ростом класса иждивенцев, взаимным неприятием культур, и т.д.

Когда численность населения Европы, не признающего европейскую цивилизацию, достигнет критической массы, можно смело ожидать смену парадигм. Стагнация, падение производства, регресс вместо

НТП. Потеря Европы как экономического партнера приведет к эффекту домино: глобальный экономический, политический и социальный кризис затронет США, Китай и весь остальной мир. Вот и *нисходящая ветвь* траектории НТП и всей техногенной цивилизации. Что будет дальше, каждый может спрогнозировать сам.

А вот вариант, который, как представляется, имеет право на жизнь. НТП неуклонно движется по своей внутренней логике развития, и, несмотря на благие пожелания Декларации ООН 1975г. «Об использовании НТП в интересах мира и блага человечества» и всяких других аналогичных документов, судя по всему, не управляем.

Надо ли радоваться или печалиться по поводу всего вышесказанного? Это вопрос мировоззрения и миропонимания каждого из нас, а для некоторых, - как это ни печально, дело *запредельного* будущего. Должен признаться, что мое мировоззрение за время подготовки доклада сильно изменилось. Главное, проявлять мудрость. А мудрость, если верить Айзеку Азимову, это *«признание неизбежного и сотрудничество с ним»*. Этот доклад – просто информация к размышлению.

Хотелось бы еще добавить, что мир одновременно и стохастичен, т.е. вероятностен, и детерминирован, т.е. основан на причинно-следственных связях. Все зависит от того, с какой позиции смотреть. Если явление еще не произошло, - то существует неопределенность, произойдет ли оно, какой характер будет носить и каковы будут последствия. Если же оно произошло, то путем анализа можно установить причинно-следственные связи, совокупность и взаимодействие факторов, приведших к определенному результату, и использовать все это для уточнения прогноза событий в будущем.

Таким образом, все процессы, имеющие развитие во времени, с точки зрения теории вероятностей являются стохастическими, процессы же уже завершившиеся следует рассматривать как детерминированные.

### **Дополнения** **О философии**

Несколько слов о названии доклада и его философском аспекте. Можно было просто назвать доклад «НТП и человечество» и ограни-

читься рассказом, что такое НТП и перечислением того, что мы от него имеем сейчас и будем иметь в будущем. И не нужна была бы вся первая часть доклада, которая, на наш взгляд, является важнейшей и дает ответы, *почему* происходит то, что происходит сегодня и что может произойти в будущем. Где корни, первопричины всего этого? Современные философы настаивают на том, что философия представляет собой *мировоззрение*, общий критический подход к познанию всего сущего, который применим к любому объекту или концепции. В этом смысле каждый человек хотя бы изредка занимается философией. Просто, на мой взгляд, существует как бы *две ветви* философии: когда философы разбираются между собой в своих цеховых понятиях и определениях, и когда разговор идет о конкретных вопросах, связанных с мировоззрением. Таким образом, вполне очевидно, что доклад назван правильно.

Вольтер дал свое определение философии: «Когда слушающий не понимает говорящего, а говорящий не знает, что он имеет в виду - это философия». Но это не наш случай. Я нашёл еще одно интересное высказывание о философии. Принадлежит оно Аристотелю: «Вот чему научила меня философия: я поступаю так или иначе не по чьему-либо приказу, но только из страха перед законом».

### **О системе табу**

Эта фраза побудила меня вернуться к одному из отрывков доклада, вырезанных мной в целях экономии времени. В докладе неоднократно упоминались унаследованные с древних времен и свойственные современному человеку *агрессивность, склонность к насилию, жестокость* и другие не лучшие сегодня качества, помогавшие ему тогда выжить. Все эти проявления сдерживаются некими *табу*: боязнью переступить закон, принятыми в обществе морально этическими нормами, воспитанием и т. д. Но когда по различным причинам человек от этих табу освобождается или они отвергаются данной личностью, тогда сквозь тонкую корку культурного слоя прорывается то глубинное, что издревле заложено в человеке. И не надо удивляться тому, что творили нацисты, американцы в Корее, Вьетнаме или Ираке, красные и белые в гражданскую войну, примерам несть числа. Просто им *разрешили*, сняли некоторые ограничения, убедили, что это нужно *для пользы дела*. А те - враги, чужие, их можно и нужно безжалостно уничтожать. Они вне закона, вне рамок человеческой морали. И

уничтожали, и уничтожают и не только их, но заодно и всех, кто попадется под руку. И делают это не только дремучие массы, но и рафинированные интеллигенты. Только неправильно обижать зверей и называть это зверствами. Звери на такие «зверства» не способны.

### **О демократии**

В 1887 году Александр Тилер, шотландский профессор истории в Эдинбургском Университете, сказал о падении Афинской республики приблизительно 2000 лет тому назад: "Демократия всегда - временное явление в природе, она просто не может существовать, как постоянная форма правительства. Демократия продолжает существовать вплоть до времени, когда избиратели обнаруживают, что они могут получить для себя щедрые подарки от общественного казначейства. С того момента большинство всегда голосует за кандидатов, которые обещают больше льгот от общественного казначейства, так что в итоге каждая демократия, наконец, разрушится от налоговой политики, за которой всегда следует диктатура".

### **Об образовании (А.П. Никонов)**

Академик Арнольд работал не только в Париже, но и в университетах и колледжах Нью-Йорка, Оксфорда и Кембриджа, Пизы и Болоньи, Бонна и Беркли, Стэнфорда и Бостона, Гонконга и Киото, Мадрида и Торонто, Марсея и Страсбурга, Утрехта и Рио-де-Жанейро, Конакри и Стокгольма. Имеет возможность сравнивать. Везде – кошмар. На вопрос, почему же так происходит, обращённый к представителям западной элиты, академик получил следующий ответ: «Американские коллеги объяснили, что *низкий уровень общей культуры и школьного образования в их стране – сознательное достижение ради экономических целей.* Дело в том, что, начитавшись книг, образованный человек становится худшим покупателем: он меньше покупает и стиральных машин, и автомобилей, начинает предпочитать им Моцарта или Ван Гога, Шекспира или теоремы. От этого страдает экономика общества потребления и, прежде всего, *доходы хозяев жизни* – вот они и стремятся не допустить культурности и образованности, которые, вдобавок, мешают им манипулировать населением, как лишённым интеллекта стадом.

## Положение человека во Вселенной

1. Развитие Вселенной, в которой мы существуем, носит динамический характер. Наша Вселенная не статична.

2. Существует совокупность законов, определяющих динамическое развитие нашей Вселенной. (Информационная составляющая Вселенной). Некоторые из этих законов нам уже известны, большинство пока нет.

3. Органическая жизнь, а затем Разум (его материальный носитель - Человек) естественно возникают с определенной вероятностью на определенном этапе развития нашей Вселенной.

4. С точки зрения развития Вселенной Разум возникает с определенной целью и не ради красоты, роль его активна. Т.е. подобно тому, как человеческий разум «изобретает» орудия труда для решения определенных задач, так и Разум во Вселенной возникает (развивается) для решения определенных задач, которые не могут быть решены без его (Разума) участия.

4а. Одна из основных целей органической жизни - продолжение (сохранение) рода. Это свойственно и неживой Вселенной.

5. Разум (*Homo sapiens* как вид) настолько продвинется в познании законов развития Вселенной, что сможет воспроизвести «большой взрыв» (и при этом не один раз) для порождения новых Вселенных в некоем Мультиверсуме. Может быть, в этом и заключается одна из основных целей возникновения и развития Разума (*Homo sapiens*) с точки зрения Вселенной.

6. Религия это интуитивное ощущение законов развития Вселенной. (Момент создания - Большой Взрыв).

6а. Совокупность законов развития Вселенной является ее информационной составляющей с точки зрения науки, или ее божественной составляющей с точки зрения религии. (Попытка стереть противоречие между наукой и религией).

Доклад № 72 от 10.04.2011г.

Р. Фридбург

## **Новая философия старого плуга**

В 1910г. фермеры США получали около 40 центов от каждого доллара, который покупатели тратили на еду. В 1997 году эта цифра уменьшилась до 7 центов. Сельское хозяйство в Европе повсеместно дотационно. Аграрная система поглощает больше половины бюджета ЕС – свыше 40 млрд. евро. В России из-за недоступности цен на машины и горючее невозделанными остаются миллионы гектар. Если учесть, что в земледелии уже не осталось работ, выполняемых вручную, то становится очевидным, что при столь высоком уровне механизации проблема затрат находится в прямой зависимости от стоимости машин.

Сегодня на каждые 100 гектар возделываемых зерновых приходится 35-40 тонн металла дорогостоящих машин. Это минимальный набор: трактор со шлейфом машин, включая зерноуборочный комбайн и зерносушилку. Стоимость топлива в общем объеме затрат в растениеводстве составляет более трети общих затрат. Расход жидкого топлива на 1 га, возделываемой пашни свыше 300 кг. При росте продукции на 10% прирост энергоресурсов - 18%. Объясняется это прежде всего низким тяговым КПД тракторов, который находится в пределах 40-60%, т.е. только половина мощности расходуется на полезную работу, остальная на самопередвижение трактора. Современные тракторостроители, отдавая дань мировым стандартам и стремясь использовать достижения науки и техники, что в принципе закономерно и оправдано, стараются, прежде всего, обеспечить земледельца современным трактором, насыщенным электронными средствами управления, многофункциональной гидроаппаратурой, прецизионными сопряжениями де-галей, бесступенчатым регулированием скоростей и проч. Но трактор выполняет лишь рутинную работу тягача, от него не зависит уровень агротехники в такой мере, как от свойств рабочих органов сельхозорудий, он изрядно вытаптывает землю и потребляет половину, вырабатываемой им энергии на самопередвижение. Нельзя игнорировать тот факт, что непосредственные орудия возделывания земли – корпус плуга, лапа культиватора, сошник сеялки со дня сотворения остались неизменными в своей мудрой простоте, в то время как



надстройка – трактор , выполняющий рутиную работу, из лошади мутировал в дорогостоящего, энергозатратного монстра.

При выполнении всего цикла работ, связанных с выращиванием урожая, машинно-тракторные агрегаты (МТА) в среднем 15 раз проходят по полю Исследования института им. Докучаева показали, что суммарная площадь следов колес тракторов и уборочно-транспортных машин на возделываемой пашне составляет 100...120% площади поля, от чего урожайность сельхозкультур снижается от переуплотнения почвы до 18%. По данным ВИМ сопротивление вспашке по следу тракторов по сравнению с не уплотненной почвой возрастает на 44...65%. По следам комбайна и транспортных средств до 61...90%. Соответственно ухудшается степень крошения пласта при последующей обработке почвы. Есть основания полагать, что найдена альтернатива энергозатратному, тяжеловесному, дорогостоящему машинно-тракторному агрегату.

Новая машина – Универсальный Сельскохозяйственный Агрегат (УСА) - выполняет весь комплекс работ по возделыванию зерно вых от вспашки до уборки урожая, включая сушку зерна, в процессе сепарации хлебного вороха. Она расходует топлива на единицу работы в 1,8 раз меньше чем традиционный МТА, его производительность в 1,3...1,7 раза выше, чем у трактора, со своим тяговым классом, масса составляет всего 3500 кг а себестоимость изготовления в 9...11 раз меньше себестоимости трактора со шлейфом машин и комбайна. Одной из целей при создании новой машины – было также снижение неблагоприятного влияния ходовых механизмов на обрабатываемый слой земли. Предлагаемая концепция возделывания урожая построена на максимальном приближении к требованиям высокой агротехники, не на ожидании плодов посеянного, а на выращивании планируемого урожая энергосберегающими, высокопроизводительными, недорогими техническими средствами.

Столь высокая эффективность новой машины может показаться маловероятной, если принять во внимание, что совершенство вание современных тракторов достигло того предела, когда чувствуется дно котла, из которого черпается эффект и малейший, самый ничтожный

его прирост дается большим потом. Тем не менее, это так, что может быть доказано.

Изобретение лежит в области, так называемых, «парадоксальных решений». Если учесть, что затраты мощности, а, следовательно, и расход топлива находятся в прямой зависимости от скорости и массы перемещаемых по полю механизмов то необходимо, чтобы тяжелый трактор двигался с малой скоростью, а сравнительно легкое сельхозорудие – с большой. Если также учесть, что сопротивление самопередвижению трактора по вспаханному полю в 4 раза больше чем по грунтовой дороге, то есть также смысл отказаться от многовековой традиции, по которой сельхозорудие следует за трактором, как соха за лошадью, и пустить трактор по дороге, а сельхозорудие по возделываемому полю. Это даёт уменьшение расхода топлива в 1,8 раза на единицу работы. Высвобожденная на самопередвижение трактора мощность используется для полезной работы путем увеличения количества рабочих органов, что обеспечивает увеличение производительности агрегата.

Более высокая производительность достигается также и за счет конструктивных решений. Так, культивация производится сразу в два следа за один проход (поперек и вдоль пахоты). Пахота осуществляется беззагонным способом. Чтобы вспахать полосу шириной в 12м, трактору тягового класса 1,4т необходимо 12 раз пройти вдоль полосы. Энергосберегающий агрегат выполняет эту работу за один проход. Машина осуществляет перекрестный сев. Посев перекрестным способом, при всех прочих равных условиях дает прибавку урожая до 10%. Повышение производительности достигается также за счет снижения расхода мощности при вспашке менее уплотненного слоя и на последующей обработке пласта.

### **Себестоимость изготовления новой машины**

Критерий, который может быть положен в основу определения стоимости, еще не изготавливаемой машины будет достаточно объективным, если учесть, что старая и новая машины имеют одно и то же назначение, следовательно, технологический уровень их изготовления должен быть одинаков. В таком случае разница в себестоимости будет

определяться металлоемкостью конструкций, а она соотносится как 37000кг к 3500кг. К этому следует добавить, что обе конструкции имеют кардинальное различие концепций их построения. Если первая имеет большое количество механизмов и их приводов, то целью построения второй является создание машины, которая состоит из рамы, мотора и четырех колес. у которой рама, несущая рабочие органы, является главным элементом конструкции. Трактор и комбайн в совокупности имеют свыше 7000 наименований составных частей, новая машина - менее 100. Таким образом, себестоимость новой машин будет в 9...11 раз меньше себестоимости трактора со шлейфом машин, включая зерноуборочный комбайн. Новый агрегат может быть изготовлен на универсальном металлорежущем оборудовании. Что касается сельхозорудий, то на УСА используются только их рабочие органы, что дает весьма значительное снижение общего веса агрегата.

### **Технологические свойства новой машины**

УСА состоит из двух модулей – пахотно- посевного и отделяемого уборочного или жатвенно-молотильно-сепарирующего модуля. Агрегат обладает высокой маневренностью. Он способен двигаться вдоль своей оси, фронтально, по диагонали и разворачиваться на месте, описывая окружность. Нетрадиционная установка рабочих органов - не фронтально, а друг за другом в одну колею позволяет уменьшить его дорожный габарит. Так, традиционный трехсеялочный агрегат имеет габарит 10,8м. УСМ с набором сошников, эквивалентным трехсеялочному агрегату - всего 2,4м, так что он может двигаться по автомагистрали в общей колонне.

Как известно, вероятность отказов у машины возрастает прямо пропорционально количеству ее составных частей и сборочных единиц. У новой машины этот показатель, как показано выше на два порядка меньше, чем у трактора и комбайна. В силу своей простоты новая машина максимально приближена к условиям сельского хозяйства, отличающихся отсутствием производственной базы ремонта и технического обслуживания, слабой подготовкой кадров и, самое главное, непостижимой стоимостью техники.

## Оценка изменения затрат производства зерновых при внедрении Универсального сельскохозяйственного агрегата.

Усредненные показатели затрат в процентах на единицу производимой продукции приблизительно составляют следующие значения:

Зарплата	ГСМ	Семена	Удобр.	Аморт.	Прочее	Ремонт	Всего %
18	43	8	12	10	6	3	100
Универсальный сельскохозяйственный агрегат:							
15	24	8	12	1	6	3	69

Поскольку новая машина в сравнении с традиционным машинно-тракторным агрегатом аналогичного тягового класса имеет большую производительность, в среднем 1.5 раза, расход заработной платы уменьшится и составит 15%. Расход горючего в связи уменьшением расхода мощности на единицу работы, как показывает расчет, уменьшится в 1,8 раза и составит 24%, Амортизационные отчисления в связи уменьшением металлоемкости новой машины уменьшатся в 10 раз составят 1%. Таким образом общее снижение затрат на производство единицы продукции составит 31%.

Реализация идеи делает реальным обеспечение самостоятельности процесса выращивания зерновых. А поскольку зерно является базой для производства мяса и молока сельское хозяйство перестанет быть дотационным.

Изобретение защищено российскими патентами N2287923 и N2331176, а также немецкими N10 2007 046 265 и N20 2007 013 549.1

Доклад № 37 от 28.10.2007г.

**А. Яржембовская**

## **Глобальное потепление: домыслы и факты**

В настоящее время много говорят о глобальном потеплении. Этой теме посвящаются телевизионные передачи, круглые столы, газетные и журнальные статьи. При этом серьёзное научное обоснование, как правило, остаётся за скобками. Я постараюсь проиллюстрировать проблему глобального потепления данными современной климатологии.

О глобальном потеплении свидетельствуют три основных факта:

- рост средней температуры воздуха у поверхности Земли
- увеличение концентрации CO<sub>2</sub>, считающегося важнейшим фактором парникового эффекта
- таяние льдов.

Метеонаблюдения показывают, что повышение температуры за последние 150 лет (то есть за весь период инструментальных наблюдений) не было постоянным: наблюдалось два цикла потепления и похолодания, третье потепление, начавшееся в семидесятые годы, продолжается до сих пор. Эти волны происходили на фоне общего повышения температуры, составившего за весь период 0.7°C.

Теперь рассмотрим изменение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере. В индустриальную эпоху отмечался резкий рост CO<sub>2</sub>, что соответствует росту температуры за тот же период. Этот рост - главный козырь сторонников антропогенной гипотезы.

Сильнейшим свидетельством потепления является таяние льдов. Гренландский щит – а это 8% всего ледового покрова Земли – весьма интенсивно тает: за последние 50 лет его толщина уменьшилась на 14 м. Арктический морской лёд с 1978 по 1996 потерял 6% своей площади. В Антарктике тают шельфовые (прибрежные) ледники (но не сам щит). Горные ледники тают особенно быстро. Следствием таяния льдов является повышение уровня океана: с 1993 по 2003 год уровень повысился на 8 мм. Таковы основные факты, свидетельствующие о глобальном потеплении: рост температуры, увеличение концентрации CO<sub>2</sub> и таяние льдов.

Потепление предсказывается также и климатическими моделями. Согласно этим моделям ожидаются следующие последствия к 2100 году:

- температура увеличится на величину от 2 до 4.5°
- вследствие таяния льдов уровень океана повысится на 20 - 60 см.
- усилятся ветры, особенно тропические циклоны и ураганы
- атмосферные осадки увеличатся на 10%
- сдвинутся границы природных зон
- возрастёт интенсивность фотосинтеза в высоких и средних широтах
- изменятся экосистемы (животный и растительный мир).

В качестве реакции на изменение климата был выработан Киотский протокол. По обновлённой его версии 2007 года 27 стран должны снизить к 2020г. выбросы CO<sub>2</sub> на 20% относительно 1990г. «Зелёные» требуют большего: сокращения выбросов CO<sub>2</sub> на 60%. Модельный же расчёт требуют гораздо большего: для стабилизации парниковых газов необходимо снизить выбросы в 3-5 раз в ближайшие 100 – 200 лет. Таково современное состояние проблемы – от исходных данных до плана действий по её решению. Однако как сама оценка проблемы глобального потепления, так и сделанные из этой оценки выводы не имеют достаточного серьёзного научного обоснования.

Для того, чтобы убедиться в этом, рассмотрим физические процессы в атмосфере, от которых зависит климат Земли. Климат определяется тепловым балансом Земли.

1. Приходящая солнечная радиация в основном коротковолновая - от 0.3 до 1.5 микрон (ближний ультрафиолет, оптический и ближний ИК-диапазоны) - поверхность Солнца имеет температуру порядка 6000°С.
2. Приходящая радиация частично отражается от верхней границы облаков, частично поглощается атмосферой, частично отражается от поверхности Земли, однако основная часть поглощается поверхностью.
3. Земля, средняя температура которой всего 15°С, излучает длинноволновую ИК-радиацию: в основном в диапазоне от 8 до 28 микрон.
4. Основная часть энергии излучения Земли поглощается атмосферой. То есть, воздух обогревается не сверху - Солнцем, а снизу - Землёй.
5. Сама атмосфера тоже излучает в ИК-диапазоне – как в сторону космоса, так и в сторону земной поверхности. При этом излучение в сторону космоса происходит из верхних – холодных - слоёв атмосферы,

таким образом, эффективная температура Земли как излучателя оказывается более низкой, чем температура её поверхности.

6. Кроме того, часть полученной от Солнца энергии тратится на испарение, конвекцию и перенос воздушных масс.

### **Факторы изменчивости теплового баланса Земли**

- приход солнечной радиации
- альbedo Земли
- парниковый эффект атмосферных газов
- взаимодействие атмосферы с океаном

Рассмотрим по порядку все эти факторы.

Приход солнечной радиации определяется прежде всего солнечной активностью. Сторонники солнечной гипотезы считают, что половина всего прироста температуры с 1850 г объясняется влиянием солнечной активности, и только десять процентов парниковыми газами. Их главным аргументом является тот факт, что с 1850г. до 1985г. температурная кривая в основном совпала с ходом солнечной активности. Другим сильным аргументом сторонников солнечной гипотезы является тесная корреляция между минимумом солнечной активности и периодами сильного похолодания климата в Европе в историческое время.

В качестве характеристики солнечной активности чаще всего используют т. н. число Вольфа, связанное с количеством солнечных пятен на видимой полусфере Солнца. Однако есть ещё один – более косвенный - показатель – концентрация изотопа бериллия Be-10 в донных океанических осадках. Он возникает при расщеплении атмосферного азота и кислорода космическими (из Галактики) лучами (не солнечным ветром!). Магнитное поле Солнца экранирует Землю от этих космических лучей: чем сильнее магнитное поле Солнца, тем меньше образуется Be-10. Из атмосферы Be-10 попадает на земную поверхность, при этом его концентрация на различных глубинах осадочного донного материала свидетельствует о солнечной активности в соответствующее время.

Особенно интересен т. н. минимум Маундера, который соответствует «малому ледниковому периоду» в Европе: в 1645 - 1715 годах замерзли Сена, Темза и каналы Голландии. В отличие от чисел Вольфа бе-

риллиевый метод позволяет проследить колебания солнечной активности на многие сотни и даже тысячи лет назад – когда никто ещё не разглядывал пятен на Солнце. Оказалось, что из десяти «малых ледниковых периодов», зафиксированных методами палеоклиматологии, начиная с девятого тысячелетия до н. э. девять совпало с минимумами солнечной активности. Это ещё один сильный аргумент сторонников солнечной гипотезы.

Впрочем, солнечная активность не является единственным фактором, влияющим на приход солнечной радиации. Другой фактор чисто астрономический: изменение прихода солнечной радиации при изменении расстояния Земли от Солнца (вследствие изменчивости эксцентриситета земной орбиты) и изменения наклона земной оси. Эти факторы определяют так называемые циклы Миланковича, которые хорошо коррелирует с циклами реального оледенения по данным ледовых кернов. Итак мы рассмотрели факторы, влияющие на приход солнечной радиации на верхнюю границу атмосферы Земли: краткопериодные циклы солнечной активности и долгопериодные циклы Миланковича – и те и другие оказывают существенное влияние на климат Земли.

Однако не вся солнечная энергия, достигшая верхней границы атмосферы, попадает на поверхность Земли, часть её отражается назад в космос. Доля отражённой радиации называется альбедо.

- Водная поверхность отражает всего лишь 8% солнечной энергии, т.е вода является очень хорошим накопителем тепла.
- Почва влажная отражает до 15%, сухая - до 34%
- Верхняя граница облаков отражает солнечную радиацию до 75%, тем самым способствуя охлаждению.
- Свежий снег отражает до 83% - это наилучший отражатель
- Ледовый покров имеет альбедо 32-38% . Как только образовались ледяные шапки, они будут способствовать дальнейшему охлаждению за счёт повышения альбедо: возникает положительная обратная связь. В этом заключается основной механизм оледенений.

Важный вклад в альбедо вносит прозрачность атмосферы, которая определяется количеством содержащихся в атмосфере аэрозолей - большей частью это частицы сажи, вулканического пепла и сернистый ангидрид  $SO_2$ . Основные поставщики аэрозолей - вулканы и промышленные выбросы - г.л. обр. электростанции, работающие на угле, а так-



же транспорт (автомобили и самолёты). Аэрозоли отражают солнечную радиацию и тем самым охлаждают Землю.

Следующим фактором, влияющим на тепловой баланс Земли является парниковый эффект атмосферных газов. Важно заметить, что сам по себе парниковый эффект имеет в высшей степени положительное значение для Земли: без него средняя температура Земли была бы не плюс 15 градусов, как сейчас, а минус 18. Говоря о парниковом эффекте надо прежде всего сказать то, о чём обычно умалчивают: главным парниковым газом является не  $\text{CO}_2$ , а водяной пар. (Кстати, водяной пар это не то, из чего состоят облака: они состоят не из водяного пара, а из капельной воды или кристаллов льда. Водяной пар это вода в газообразном состоянии - бесцветный, т. е. невидимый газ). Вклад водяного пара в парниковый эффект намного больше вклада всех остальных парниковых газов. Согласно минимальным оценкам он даёт более 60% всего парникового эффекта, хотя некоторые исследователи полагают, что его вклад может достигать до 90%.

На втором месте по эффективности поглощения ИК-излучения стоит  $\text{CO}_2$ . Этот газ находится в постоянном круговороте: в процессе фотосинтеза он поглощается водной и наземной растительностью, при разложении растительных остатков он вновь возвращается в атмосферу. Доля антропогенного  $\text{CO}_2$  в этом гигантском природном круговороте очень мала – порядка 3%. Антропогенный  $\text{CO}_2$  образуется прежде всего в результате сжигания топлива: нефтепродукты дают 36%, уголь - 35%, газ - 20%, производство цемента - 3%, прочее - 6%.

Метан  $\text{NH}_4$  тоже вносит вклад в парниковый эффект: по данным ледниковых кернов концентрация метана достигла в наше время максимума за последние 650 тыс. лет. Содержание метана в атмосфере может существенно возрасти за счёт таяния вечной мерзлоты в Сибири – там заморожены его значительные количества.

Меньший вклад вносят остальные парниковые газы: хлор-фтор-углероды CFC (фреоны), озон  $\text{O}_3$  и закись азота  $\text{N}_2\text{O}$  («веселящий» газ). Кстати об озоне: его парниковое действие не имеет никакого отношения к проблеме озоновых дыр: там речь идёт о поглощении озона не инфракрасного, а ультрафиолетового излучения. Итак, мы рассмотрели вклад парниковых газов в глобальное потепление.

Последний в нашем перечислении, но далеко не последний по значению для климата Земли фактор – океан. Мировой океан является естественным регулятором климатических процессов, и главная его функция - сглаживающая. Без океана климатические скачки на нашей планете были бы столь сильны, что вряд ли бы на ней могла возникнуть и развиваться жизнь. Влияние океана столь велико, что говоря о климате Земли нужно говорить не об атмосфере, а о системе океан-атмосфера. Эта система работает как тепловая машина, которая преобразует приходящую от Солнца тепловую энергию в энергию движения – ветры, морские течения, конвекцию, а также переводит тепло в скрытую форму при испарении воды и её конденсации в облаках и выпадающих осадках. Важнейшей особенностью океанической циркуляции является наличие глубинных противотечений: мировой океан непрерывно перемешивается: теплая поверхностная вода погружается на глубину, а холодная придонная выходит на поверхность. В стационарном режиме температура воды в придонных слоях держится около 2°C, однако при отклонениях от нормы такой избыток холода может выйти на поверхность и существеннейшим образом повлиять на климат Земли. В такой сложной системе как океан-атмосфера неизбежны автоколебательные процессы, которые по мнению некоторых исследователей и являются причиной многих погодных и даже климатических изменений. Наиболее ярким примером подобных автоколебаний является феномен Эль-Ниньо.

Океан является также и главным регулятором содержания CO<sub>2</sub> в атмосфере. Это обусловлено тем, что в нём содержится в 50 раз больше CO<sub>2</sub>, чем в атмосфере. Между концентрацией CO<sub>2</sub> в океане и атмосфере имеется равновесие: если по каким-то причинам концентрация в атмосфере повысится, его избыток сверх равновесного автоматически перейдёт в океан. Так что безграничного насыщения атмосферы углекислым газом быть не может. Ещё один сглаживающий фактор - усиленное испарение при повышении температуры воды. Это, во-первых, само по себе охлаждает поверхность океана, а во-вторых, испарение способствует развитию облачности, которая повышает альбедо и тем самым снижает приход солнечной радиации. И наконец, увеличение температуры усиливает фотосинтез, благодаря чему избыток CO<sub>2</sub> связывается в биомассу. Разумеется, этот фактор действует не только в океане, но и на суше. Итак, мы рассмотрели все составляющие теп-

лового баланса Земли: приход солнечной энергии, альbedo, парниковый эффект и взаимодействие с океаном. Это весьма сложный, многоходовой, а главное - нелинейный процесс, просчитать который в деталях невозможно.

Рассмотрим теперь краткую историю климата Земли, постепенно удаляясь в глубь веков. На графике, показывающем ход температуры в нашем тысячелетии, хорошо видна температурная волна: средневековый тёплый период сменился т. н. «малым ледниковым периодом», о котором мы уже говорили. Если взять более длинный отрезок времени – последние 18 тысяч лет - то мы увидим ещё более интенсивные колебания температуры. В этом временном масштабе волна последнего тысячелетия выглядит как незначительный изгиб (справа на рисунке). Доминирует на этом графике т. н. голоценовый (последледниковый) максимум, имевший место между восьмым и четвёртым тысячелетиями до н.э. До этого Европа выходила из ледникового периода. Между прочим, это уже время, когда существовали росписи в пещерах Ласко.

На графике, показывающем ход температуры Земли за последние 400 тыс. лет, время направлено в обратную сторону: не слева направо, а справа налево, так что наше нынешнее положение – слева. Кривые показывают ледниковые периоды. Хорошо видно, что типичное состояние Земли – стадия её оледенения, межледниковые тёплые периоды (пики кривой) относительно кратковременны. Особенность циклов оледенения – их асимметрия: быстрое потепление и медленное «зубчатое» похолодание - с рецидивами тепла. Мы сейчас переживаем пятое за последние 400 тыс. лет потепление. Его особенность в том, что оно длится необычно долго – уже 11 тыс. лет, вместо типичных 4-5 тыс. лет.

На графике хода температуры за последние 65 млн. лет наше нынешнее положение тоже слева. Видно, что мы сейчас живём в самое холодное время за этот период. Максимум температуры - т. н. эоценовый оптимум - отмечался 50 млн. лет назад.

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Современное состояние климата Земли не является уникальным. Мы балансируем где-то на уровне средней температуры Земли за всю историю существования на ней жизни.
2. Данные ледниковых кернов свидетельствуют о том, что по крайней мере в четвертичном периоде существуют механизмы (циклы Миланковича), стабилизирующие климат. Современный период потепления необычайно затянулся: наше межледниковье (голоцен) длится уже 11 тысяч лет, все предыдущие длились 4-5 тысяч лет. Мы находимся на пике потепления, в перспективе человечеству опасаться надо похолодания: через несколько тысяч лет наступит новый ледниковый период.
3. Надо сказать, что некоторые исследователи вообще отрицают сам факт потепления. Хотя данные наземных метеостанций указывают на явный устойчивый рост температуры, спутниковые измерения более чем за 20 лет наблюдений показывают одни и те же величины. Этот парадокс можно объяснить тем, что наземные метеостанции, которые раньше были за городом, сейчас оказались среди асфальта и бетона, так что сам «прирост» температуры определяется изменением условий её измерения.
4. Факт повышения концентрации  $\text{CO}_2$  не оспаривается, однако есть весомые основания считать, что само это повышение не причина, а следствие: при более высокой температуре происходит выделения  $\text{CO}_2$  из океана - из-за уменьшения его растворимости в тёплой воде. Это подтверждается кернами антарктического льда: в прежние эпохи сначала происходило потепление, а лишь за ним – повышение концентрации  $\text{CO}_2$
5. Неоспоримо и таяние льдов, однако под вопросом остаётся предположение, что оно непременно приведёт к значительному повышению уровня океана. Дело в том, что таяние плавающего льда вообще не изменит уровня океана (закон Архимеда), а таяние гренландского щита может компенсироваться ростом Антарктического щита - что сейчас и наблюдается. Надо отметить, что данные о повышении уровня океана весьма ненадёжны. Во-первых, изменения среднего уровня океана очень малы по сравнению с его естественными колебаниями (доли миллиметра на фоне многих метров). Во-вторых, сеть уровенных постов в глобальном масштабе очень редкая (не репрезентативна).

6. Сомнения вызывает и адекватность модельных расчётов:

- применение существующих моделей к прошлым и нынешним данным не даёт верных результатов. Предсказанного ранее на несколько лет вперёд потепления не наступило.
- рост концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере вдвое ниже расчётной: видимо, он связывается океаном и растительностью в большей степени, чем это предполагается моделями.
- входящие в уравнения тепло- и массообмена важнейшие параметры плохо известны, берутся обычно «с потолка» (например, коэффициенты турбулентной тепло- массообмена).
- среднесрочный (годы и десятки лет) прогноз климата в принципе невозможен, так как совершенно неясно, как будут себя вести факторы, определяющие его изменение. Многие факторы - такие как извержения вулканов и солнечная активность - вообще непредсказуемы.
- происходящие в атмосфере и океане процессы нелинейны и с трудом поддаются моделированию.

7. В любом случае, даже если бы антропогенный фактор действительно был решающим (что само по себе весьма спорно), существенное – в разы - сокращение выбросов  $\text{CO}_2$  в атмосферу парализует всю хозяйственную деятельность человека. При этом в силу тепловой инерции океана потепление будет продолжаться ещё 100 или даже 200 лет.

8. В том, что сокращение выбросов  $\text{CO}_2$  ни к чему не приведёт, уверены практически все исследователи. Но не все могут позволить себе высказать это вслух, ведь это означало бы расписаться в собственном бессилии, что автоматически снимет проблему с повестки дня и прекратит её финансирование. Ни один руководитель научного центра на это пойти не может уже в силу своих должностных обязанностей, то есть, сам не пойдёт и своим сотрудникам не позволит.

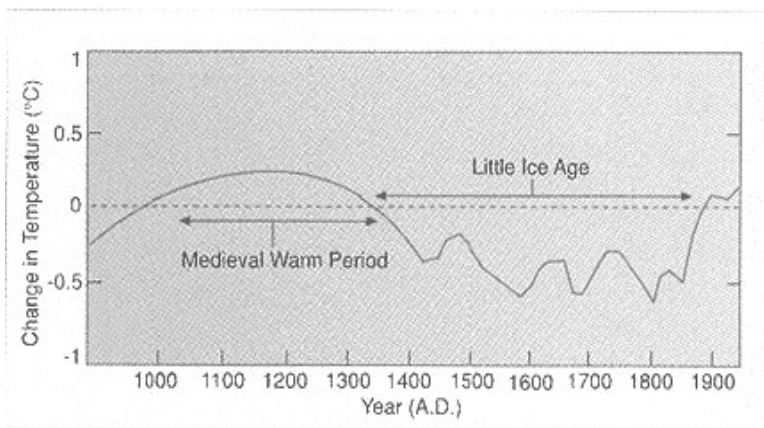
Разобравшись с вопросом «кто виноват», можно перейти к вопросу «что делать». А делать нужно лишь то, что позволяет ситуация, а именно: вместо тщетных попыток ценой непомерных затрат бесплодно пытаться влиять на климат, следует подготовиться к тем естественным изменениям климата Земли, которые действительно окажутся неотвратимыми: своевременно уйти с земель, обреченных на затопление, - переходить на средиземноморские культуры в умеренной полосе,

окультуривать холодные области (Сибирь, Канада), проводить лесонасаждение в засушливых районах.

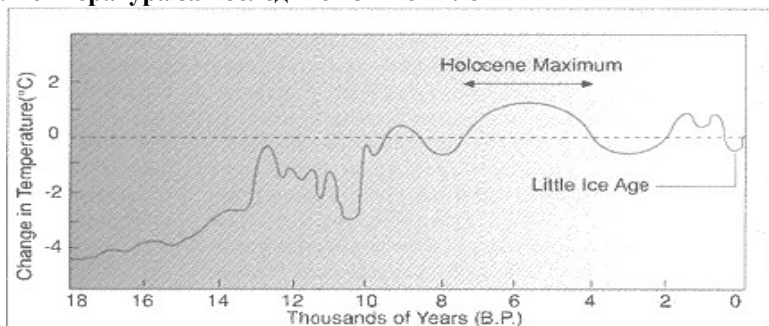
И, наконец, последнее. Обычно страшится грядущего потепления на том основании, что оно неизбежно разрушит существующий климатический баланс Земли. При этом считается, что именно современный климат является для Земли наилучшим. Однако данные палеоклиматологии показывают, что самое буйное цветение жизни на Земле, когда количество биомассы на ней было максимальным, приходится на период максимума температуры, имевший место 50 – 100 млн. лет назад. И эта температура была значительно выше нынешней. Природа тогда дала огромный шанс динозаврам, которого они в полной мере использовать не сумели. Возможно, что сейчас она даёт второй такой шанс человеку, готовя для него — после неизбежных, но кратко-временных по историческим масштабам катаклизмов переходного процесса «ломки» климата новый температурный оптимум – самые комфортные условия жизни на Земле.

## Примечания:

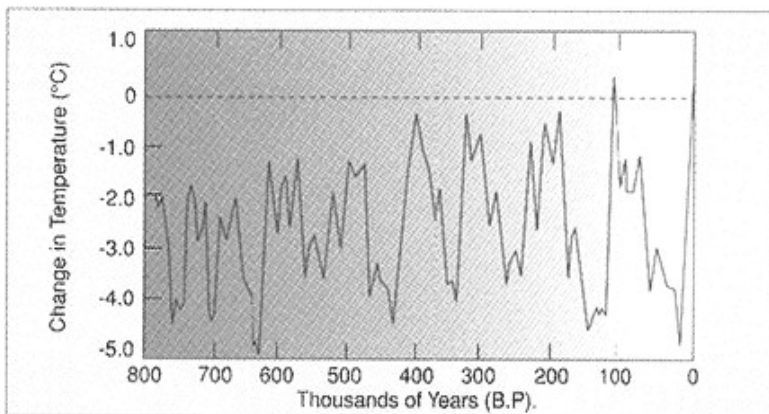
### 1. Температура Земли за последнюю тысячу лет



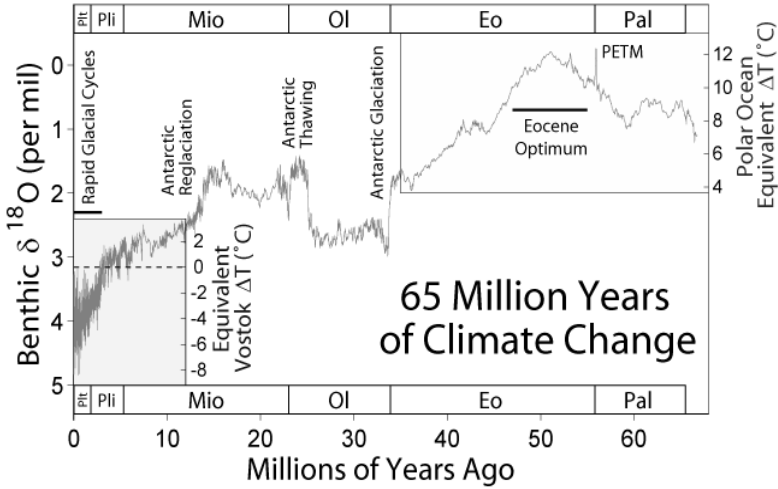
## 2. Температура за последние 18 тысяч лет



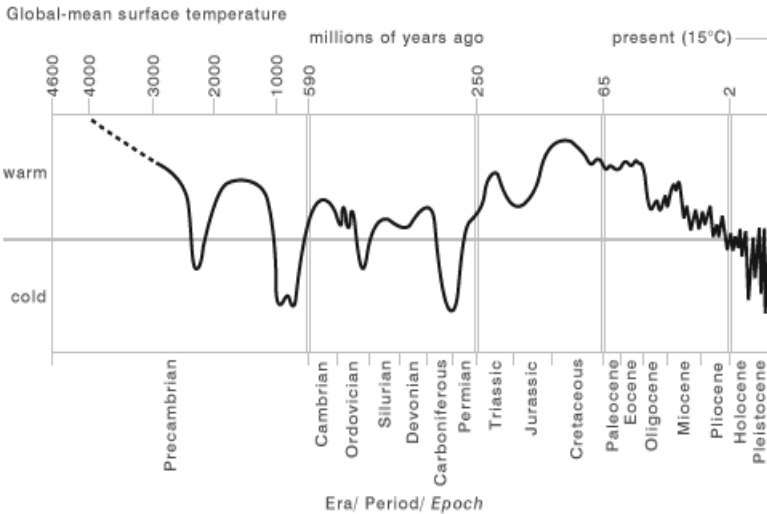
## 3. Температура за последние 800 тысяч лет (циклы Миланковича)



#### 4. Температура за последние 65 миллионов лет



#### 5. Температура Земли за всю её историю





## Хронология заседаний Семинара 2004-2016гг.

Начало работе Семинара было положено докладом на тему «Возможности сверхчувственного восприятия», прочитанным проф. Е.Е. Ковалёвым в конце 2003г. Поскольку архивация материалов Семинара началась лишь в 2004г., этот доклад в приведённый ниже список не попал. Позже он был восстановлен и прокомментирован в докладе № 89.

**Условные обозначения:**

***В*** - видео, ***T*** - текст, ***П*** - презентация, ***С*** - стенограмма обсуждения

### 2004

1	15.02	С. Яржембовский	О фрактальности познания	-
2	04.04	А. Боричев	Понимание как цель познания	-
3	18.04	Э. Ковалерчук	Попытка обоснования высшей сущности	<b><i>T</i></b>
4	16.05	Е. Ковалёв	Методы стимулирования эвристического мышления (ч.1)	<b><i>T</i></b>
5	23.05	Е. Ковалёв	Методы стимулирования ... (ч.2)	<b><i>T</i></b>
6	20.06	А. Боричев	Химическая эволюция материи	-
7	19.09	Е. Ковалёв	НЛО – загадка тысячелетий	<b><i>T</i></b>
8	03.10	А.Серебренников	Существует ли высший разум?	-
9	24.10	С. Яржембовский	Новый взгляд на квадрат Платона	<b><i>T</i></b>
10	14.11	А. Боричев	Особенности физических законов	-
11	05.12	Е. Ковалёв	Космологический антропный принцип	<b><i>T</i></b>

### 2005

12	16.01	Э. Ковалерчук	Концепция Хэнкока	<b><i>T</i></b>
13	13.02	А. Серебренников	Нанотехнологии и микрокосмос	<b><i>BC</i></b>
14	27.03	С. Яржембовский	Детерминистский хаос	<b><i>T</i></b>
15	10.04	А. Серебренников	Философские проблемы искусственного интеллекта	-
16	26.06	В. Яриновский	Феномен мистификации в науке	<b><i>BC</i></b>
17	31.07	Б. Литвер	Антропоморфизм в понимании окружающей среды	<b><i>BC</i></b>
18	25.09	Е. Ковалёв	Современные представления о строении материи	<b><i>BTC</i></b>
19	23.10	С. Яржембовский	Копенгагенская интерпретация	<b><i>BTC</i></b>
20	20.11	А. Серебренников	Стохастичен ли наш мир?	<b><i>BTC</i></b>
21	19.12	Э. Ковалерчук	Год Эйнштейна	<b><i>BTC</i></b>

**2006**

22	05.02	С. Яржембовский	Пути познания	<i>ВТС</i>
23	26.03	Е. Ковалёв	Большой Взрыв (1)	<i>ВТС</i>
24	09.04	Е. Ковалёв	Большой Взрыв (2)	<i>ВТС</i>
25	05.06	С. Яржембовский	Телеология и причинность	<i>ВТС</i>
26	25.06	Е. Ковалёв	Познание как решение обратной задачи	<i>ВТС</i>
27	22.10	Е. Ковалёв	Чернобыльская катастрофа	<i>ВТ</i>
28	26.11	С. Яржембовский	Самоорганизация материи	<i>ВТС</i>
29	24.12	Э. Ковалерчук	Пригожин - модель мироздания	<i>ВТС</i>

**2007**

30	28.01	С. Яржембовский	Мир идей с точки зрения физики	<i>ВППС</i>
31	25.02	М. Медокс	Проблемы физики волн	<i>ВТС</i>
32	25.03	Е. Ковалёв	Хаос с точки зрения физики	<i>ВТС</i>
33	29.04	С. Яржембовский	Логика и интуиция в познании	<i>ВППС</i>
34	27.05	Б. Литвер	Медико-биологические последствия Чернобыля	-
35	24.06	Е. Ковалёв	Риск и безопасность в современных условиях	<i>ВТ</i>
36	30.09	Е. Ковалёв	Физические основы самоорганизации материи	<i>ВТС</i>
37	28.10	А. Яржембовская	Глобальное потепление: домыслы и факты	<i>ВППС</i>
38	25.11	Э. Ковалерчук	Вклад учёных Израиля в современную науку	<i>ВТ</i>
39	30.12	С. Яржембовский	Фрактальная граница познания	<i>ВППС</i>

**2008**

40	20.01	Е. Ковалёв	Радиационная защита космических аппаратов	<i>ВТ</i>
41	24.02	М. Медокс	Современные методы моделирования	<i>ВТС</i>
42	30.03	С. Яржембовский	Планетарный аспект антропного принципа	<i>ВППС</i>
43	13.04	Е. Ковалёв	Встречи с С.П. Королёвым	<i>ВТ</i>
44	25.05	В. Корсунский	Научные факты и их интерпретация	<i>ВТС</i>
45	29.06	С. Яржембовский	Диссипативные структуры в атмосфере и в океане	<i>ВППС</i>
46	28.09	Г. Майер	Вклад Вернера фон Брауна в развитие космонавтики (1)	<i>ВТ</i>
47	26.10	Г. Майер	Вклад Вернера фон Брауна... (2)	<i>ВТ</i>
48	30.11	С. Яржембовский	Архимедова эвристика	<i>ВППС</i>
49	28.12	Е. Ковалёв	Нужна ли философия физике?	<i>ВТС</i>

**2009**

50	25.01	Э. Ковалерчук	Философские взгляды К.Э. Циолковского	<i><b>ВТС</b></i>
51	22.02	В. Багашев	Автономная ГЭС	<i><b>ВТ</b></i>
52	29.03	М. Медокс	Философские проблемы решения обратных задач	<i><b>ВТС</b></i>
53	26.04	С. Яржембовский	Фрейд и Юнг: две модели психики	<i><b>ВППС</b></i>
54	31.05	А. Ганшер	Достижения современной биологии	<i><b>ВТ</b></i>
55	28.06	Е. Ковалёв	Развитие Вселенной после Большого Взрыва	<i><b>ВТС</b></i>
56	25.10	Б. Литвер	Современные представления о психике человека	-
57	29.11	Г. Майер	Герман Оберт	<i><b>ВТ</b></i>
58	27.12	Е. Ковалёв	Философские аспекты в тематике Семинара 2009г.	<i><b>ВТС</b></i>

**2010**

59	31.01	Э. Ковалерчук	Формула счастья Льва Ландау	<i><b>ВТС</b></i>
60	28.02	С. Яржембовский	Космическая «триангуляция»	<i><b>ВПС</b></i>
61	28.03	А. Либерман	Мобильный телефон и здоровье	<i><b>ВТ</b></i>
62	25.04	С. Яржембовский	Прямые и обратные задачи познания	<i><b>ВПС</b></i>
63	30.05	А. Ганшер	Генетика и эпигенетика	<i><b>ВТС</b></i>
64	27.06	Л. Иванова	Античные философы	<i><b>ВТ</b></i>
65	26.09	Е. Ковалёв Г. Майер	Возможности компенсации гравитации	<i><b>ВТ</b></i>
66	31.10	П.Медведовский	Сотворение мира согласно Торе	<i><b>ВТС</b></i>
67	28.11	Г. Майер	Ядерные исследования в Германии в 1938 - 1945	<i><b>ВТ</b></i>
68	26.12	Е. Ковалёв	Философские аспекты в тематике Семинара 2010	<i><b>ВТС</b></i>

**2011**

69	30.01	Э. Ковалерчук	Тесла – гений электричества	<i><b>ВТС</b></i>
70	27.02	С. Яржембовский	Номогенез против дарвинизма	<i><b>ВППС</b></i>
71	27.03	А. Либерман	Ионизирующая радиация и стресс	<i><b>ВТ</b></i>
72	10.04	Р. Фридрих	Новая философия старого плуга	<i><b>ВТ</b></i>
73	29.05	С. Яржембовский	Знание и понимание	<i><b>ВППС</b></i>
74	26.06	А. Ганшер	Успехи молекулярной биологии	<i><b>ВТ</b></i>
75	26.09	А. Азрилян	Привлекательность и опасности нанотехнологий	<i><b>ВППС</b></i>
76	30.10	М. Медокс	Ошибки Эйнштейна	<i><b>ПТ</b></i>
77	27.11	С. Яржембовский	Новая научная парадигма	<i><b>ВППС</b></i>
78	25.12	С. Яржембовский	Работа Семинара в 2003–2011гг.	<i><b>ВПС</b></i>

**2012**

79	29.01	Э. Ковалерчук	Античная натурфилософия и современная физика	<i><b>ВПС</b></i>
80	26.02	С. Яржембовский	Памяти Е.Е. Ковалёва	<i><b>ВП</b></i>
81	25.03	М. Гоголева	Информациональное общество	<i><b>ВТС</b></i>
82	29.04	С. Яржембовский	Полевая логика	<i><b>ВПТС</b></i>
83	20.05	И. Копп	Наскальная живопись	<i><b>ПТ</b></i>
84	24.06	А. Ганшер	Достижения современной биологии	<i><b>ВТ</b></i>
85	30.09	А. Азрилян	Новое в нанотехнологиях	<i><b>ВПТ</b></i>
86	28.10	И. Мильштейн	Почему не была выполнена советская программа высадки на Луну?	<i><b>ВТ</b></i>
87	25.11	Б. Литвер	Иллюзорное и реальное расширение сознания	-
88	23.12	С. Яржембовский	Насколько научна научная фантастика?	<i><b>ВПТС</b></i>

**2013**

89	27.01	Э. Ковалерчук	Внечувственное восприятие (по материалам Е.Е. Ковалёва)	<i><b>ТП</b></i>
90	24.02	В. Гельман	Серебряная вода	<i><b>ВС</b></i>
91	24.03	Б. Стерлин	Научно-технологический прогресс: философские аспекты (1)	<i><b>ВТ</b></i> <i><b>ПС</b></i>
92	07.04	Б. Стерлин	Научно-технол. прогресс ... (2)	<i><b>ВПТС</b></i>
93	28.04	И. Мильштейн	Роль математики в экономике	<i><b>ВТС</b></i>
94	26.05	П. Медведовский	Каббала	<i><b>П</b></i>
95	30.06	С. Яржембовский	Квадрат Платона	<i><b>ВПС</b></i>
96	29.09	И. Мильштейн	Загадочная эффективность математики	<i><b>Т</b></i>
97	27.10	С. Яржембовский	Наука и псевдонаука	<i><b>ВПС</b></i>
98	24.11	М. Медокс	Философские проблемы генной инженерии	<i><b>ВПС</b></i>

**2014**

99	26. 01	Э. Ковалерчук	Парадоксы демографии и будущее человечества	<i><b>ВПТ</b></i>	
100	23. 02	С. Яржембовский	Голографическая модель памяти	<i><b>ПТ</b></i>	
101	23. 03	М. Гоголева	СМИ и общественное сознание	<i><b>ВПТ</b></i>	
102	27. 04	И. Копп	Византийское искусство	<i><b>ВПТ</b></i>	
103	25. 05	И. Мильштейн	Обобщающая роль математики	<i><b>ВТ</b></i>	
104	29. 06	С. Яржембовский	По ту сторону ленты Мёбиуса	<i><b>ПТ</b></i>	
105	28. 09	Б. Литвер	Память как информация в эволюции Вселенной	<i><b>В</b></i>	
106	26. 10	С. Яржембовский	Вера и знание	<i><b>ВП</b></i>	
107a	30 11	М. Герчиков	Существует ли Высший Разум	<i><b>ВПТ</b></i>	
107b	30 11	Е. Терехов	Положение человека во Вселенной		
108	28 12	Общая дискуссия по работе Семинара в 2014г.			

**2015**

109	25. 01	Э. Ковалерчук	Возникновение жизни: случайность или целенаправленность?	<b>ВТП</b>
110	22. 02	А. Либерман	Современная методология оценки радиационного риска	<b>В</b>
111	29. 03	Rainer Wolf	Aberglaube auf dem Prüfstand der Wissenschaft	<b>ВТ</b>
112	26. 04	С. Яржембовский	Эра Эйнштейна	<b>ПВ</b>
113	31. 05	А. Боричев Э. Ковалерчук	Проблемы пред-биологической эволюции	<b>ТПВ</b>
114	28. 06	В. Яриновский	Образ и действительность	-
115	26. 09	Б. Литвер	Мозг и сознание	-
116	25. 10	С. Яржембовский	Бозон Хиггса	<b>ВТП</b>
117	29. 11	А. Азрилян	Будем ли мы жить вечно?	<b>ВТП</b>
118	20 12	Общая дискуссия по Книге Обсуждений		

**2016**

119	31 01	Б. Литвер	Интеллект человека и животных	
120	28. 02	Р. Кон	Музыка-наука-философия	<b>ВТП</b>
121	27. 03	П. Медведовский	Биоцентризм	<b>ВТ</b>
122	24. 04	Б. Литвер	Проблемы изменения психики	-
123	29. 05	С. Яржембовский	Научные факты и их интерпретация	<b>ТП</b>
124	26 06	Общая дискуссия		
125	25. 09	Б. Литвер	Изменённое состояние сознания человека	-
126	30. 10	Б. Гусаков	Человек: самосознание, мышление, язык	<b>ВТП</b>
127	27. 11	С. Яржембовский	Мозг и сознание: структура и функция	<b>ТП</b>
128	25 12	Общая дискуссия по работе Семинара в 2016г.		

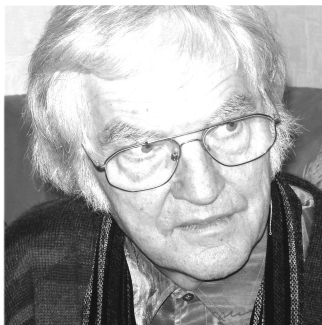
## Краткие сведения об авторах



**Азрилян Аида.** Окончила Фрунзенский Политехнический Институт. Более 20 лет проработала в институте неорганической и физической химии АН Киргизской ССР. Философскими проблемами науки интересовалась со студенческих времён. Область интересов – история познания мира, строение Вселенной, химия, физика, биология. Сделала два доклада о достижениях в области нанотехнологий и доклад на тему «Будем ли мы жить вечно?».



**Боричев Александр.** Кандидат химических наук. Окончил физико-химический факультет Ленинградского технологического института, обучался на физфаке ЛГУ. Работал в филиале Физико-Технического Института им. Иоффе в Гатчине, в НИИ Радиационной гигиены, затем 25 лет на кафедре физики ЛТИ. Занимался разными задачами радиохимии, ядерным магнитным резонансом растворов, химической термодинамикой. На Семинар привлекло желание в кругу заинтересованных людей обсуждать вопросы общего характера, выходящие за рамки узко профессиональных, такие как обоснованность и достоверность естественнонаучных теорий, уровни и особенности понимания окружающего мира, причинность и связь её с необходимостью и т. д. На Семинаре сделал три доклада.



**Вольф Райнер.** Окончил с отличием Вюрцбургский Университет, где изучал биологию и физику, затем был стипендиатом Немецкого исследовательского общества, в 1969-1979гг. работал в Гейдельбергском Институте экспериментальной биологии и научным ассистентом в Институте Зоологии Вюрцбургского Университета. После получения степени доктора наук (*Dr. Habil.*) работал в должности

доцента в Биоцентре. В процессе исследовательской деятельности ему приходилось работать в Орегонском Университете и в Российской Академии Наук - у проф. Артура Лебедева. Область исследований - экспериментальный анализ развития насекомых методом замедленной покадровой киносъёмки и электронного микрофотографирования, а также разработка новых экспериментальных методов. С 1985г. занимался вместе со своими докторантами проблемой восприятия органами чувств человека и связанным с этим феноменом самообмана. Является одним из руководителей общества научных исследований паранормальных явлений в Дармштадте (GWUP), а также Фонда Джордано Бруно (gbs). В 2004г., был отмечен наградой Немецкого Гуманитарного Союза (HDV).



**Ганшер Алла.** Окончила Ленинградский Технологический институт, химик по образованию. В Германии пришлось заняться молекулярной биологией. Рада возможности поделиться на Семинаре не только тем, чем занимаюсь непосредственно, но и всем, что меня поражает в современной молекулярной биологии. Считаю для себя большой удачей,

что в Вюрцбурге существует такой Семинар, и благодарна его организаторам, в особенности Е.Е. Ковалёву. На Семинаре делала четыре доклада о современных достижениях молекулярной биологии.

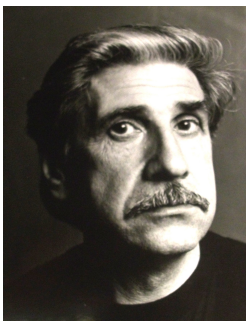


**Герчиков Марат.** К.т.н., окончил Ленинградский Политехнический Институт, работал в разных местах – и в исследовательских институтах, и на производственных предприятиях. Всю жизнь занимался системами управления. Главная тема была – многомерная система управления. Имею множество патентов, изобретений, публикаций. На Семинаре сделал доклад на тему:

«Существует ли Высший разум?»



**Гоголева Маргарита.** Окончила факультет журналистики Белорусского Университета. Работала спецкором и заместителем главного редактора газеты «Веды» и журнала «Крыніца», была аккредитованным журналистом в Национальном собрании Беларуси. В Германии была главным редактором журнала «Würzburger Ring», в настоящее время – главный редактор газеты „Unser Panorama“. Опубликовала несколько сотен статей по научно-популярной, а также культурологической тематике. На Семинаре сделала два доклада об информационном обществе.



**Гусаков Борис.** Окончил Ленинградский Гидрометеорологический институт по специальности «Океанология». Работал на экспедиционных судах военной гидрографии, затем научным сотрудником в Институте Озероведения АН СССР. В бурные 90-е годы принимал активное участие в общественно-политической жизни страны, был доверенным лицом Ю. Болдырева. На Семинаре сделал (заочно) доклад на тему «Человек: самосознание, мышление, язык».



**Кон Регина.** Окончила музыкальное училище при Московской консерватории, более 20-ти лет работала в музыкальной школе, где преподавала музыкальную литературу и соль-феджио, отравляя тем самым золотые годы детства своим ученикам. Позже с удивлением узнала, что многие из них тепло вспоминают об этом времени. До переезда в 1999г.в Германию успела поработать офис-менеджером в амери-кан-ских компаниях. В Вюрцбурге продолжаю нес-ти культуру в массы в особо изощренных фор-мах, проводя экскурсии, читая лекции, организуя концерты, а



также пишу статьи для интернет-изданий. На Семинаре сделала доклад на тему: «Музыка — наука — философия».



**Копп Инна.** Окончила Евразийский Университет им. Л.Н. Гумилёва в Астане по специальности переводчик-референт, и Вюрцбургский Университет по специальности славянская и германская филология. Изучала там же историю искусств. Работаю в Kolping Akademie преподавателем немецкого языка как иностранного. На Семинаре сделала доклады о наскальной живописи и о Византийском искусстве.



**Корсунский Владимир.** Кандидат физико-химических наук. Окончил Новосибирский Университет, работал в Институте химической кинетики и горения Сибирского отделения АН СССР. После переезда в Германию работал в Вюрцбургском Университете на кафедре кристаллографии. Глубина его аналитического ума особенно ярко проявилась и во время семинарских дискуссий: высказывавшиеся им во время обсуждений идеи были чрезвычайно продуктивны. До своей преждевременной кончины успел сделать один доклад: «Научные факты и их интерпретации».

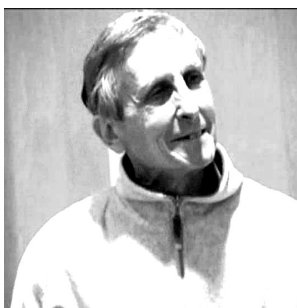


**Майер Гюнтер.** По образованию преподаватель математики и физики в старших классах гимназий. На этот Семинар попал благодаря знакомству с Е.Е. Ковалёвым. Хотя на заседаниях понимаю не всё, значительная часть информации всё же усваивается, в этом очень помогают письменные тексты докладов. Ценность Семинара для меня – расширение горизонта. С удовольствием хожу на заседания Семинара независимо от

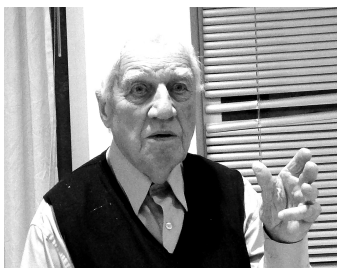
темы обсуждения. Сделал три доклада о вкладе немецких учёных в мировую науку.



**Медведовский Павел.** Окончил Днепропетровский Университет по специальности прикладная математика. Всю трудовую жизнь проработал программистом – до появления персональных компьютеров. Последнее время занялся историей религии. На Семинаре сделал три доклада: "Сотворение мира согласно Торе", "Каббала» и «Биоцентризм»

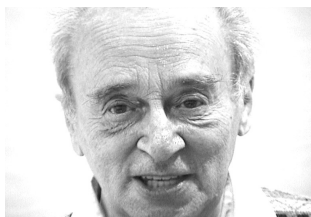


**Медокс Михаил.** Кандидат ф-м наук, более 30 лет проработал старшим преподавателем кафедры радиоп физики и нелинейной динамики в Саратовском Университете. Работал в области решения обратных задач в радиоп физике, доказал две теоремы, опубликовал около 40 научных работ. На Семинаре сделал пять докладов: «Современные проблемы физики волн», «Современные методы моделирования», «Философские проблемы решения обратных задач», «Ошибки Эйнштейна», «Философские проблемы геной инженерии».

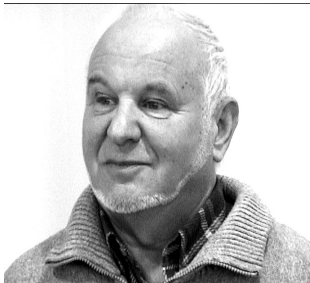


**Мильштейн Иосиф.** Доктор технических наук, профессор. Окончил Московский авиационный институт. Участник ВОВ, воевал в Ленинграде на Невской Дубровке, чудом остался жив. Работал 30 лет в конструкторском бюро в Куйбышеве (ныне Самара): участвовал в создании авиационных и ракетных двигателей. Заведовал кафедрой математической статистики в Самарском Экономическом Университете (создал эту кафедру). Автор более 100 научных работ и 19 изобретений. На Семинаре сделал четыре доклада: «Почему не была выполнена советская программа высадки на Луну»,

«Загадочная эффективность математики», «Роль математики в экономике», «Обобщающая роль математики».



**Серебренников Аркадий.** К.Т.н. Окончил Харьковский Политехнический институт, радиотехнический факультет. Работал на заводе «Запорожсталь», заведовал лабораторией, был консультантом директора завода, преподавал в вузе. Отличался необыкновенной широтой интересов и выдающимися способностями: владел несколькими рабочими специальностями. Самостоятельно освоил основы программирования и компьютерной техники ещё на заре их становления, достигнув при этом профессионального уровня, что позволило ему позже создать в ЕСКО компьютерный класс, успешно работающий до сих пор. Был активнейшим участником Семинара, успел до своей преждевременной кончины сделать на нём четыре доклада. Особенно ценным было его участие в дискуссиях. Аркадий владел выдающимся полемическим даром, он умел ставить острейшие проблемы, задавая продуктивное направление дискуссии.



**Стерлин Борис.** Кандидат технических и кандидат экономических наук, доцент. Окончил Высшее военно-морское инженерное училище по специальности радиолокация и гидроакустика. Служил на Тихоокеанском флоте, затем в ЦНИИ занимался ракетной тематикой для ВМФ. Окончил вечернюю аспирантуру при ЦНИИ и защитил диссертацию. После сдачи комплекса на вооружение, по решению руководства занялся организационной работой по переходу института на хозрасчет и созданию НПО. Защитил кандидатскую диссертацию по экономике, руководил научно-исследовательским сектором. Параллельно 17 лет преподавал в отраслевом Институте повышения квалификации руководящих работников и специалистов. Опубликовал более шестидесяти научных работ. Когда оборонка вместе со всей наукой стала разваливаться, ушел в реальную экономику. Гражданскую карьеру

закончил генеральным директором Внешнеэкономической ассоциации. По натуре я прагматик, но, похоже, благодаря регулярному посещению Семинара стал отчасти и философом: мой доклад был посвящен философским аспектам научно-технологического прогресса.



**Терехов Евгений.** Окончил факультет прикладной математики Белорусского Государственного Университета. Всю трудовую жизнь работал программистом. Сначала это было прогнозирование движения поверхности земли под влиянием подземных работ, потом занимался автоматизацией банков. Сейчас занимаюсь разработкой систем электронных замков. На Семинаре сделал доклад на тему «Положение человека во Вселенной».



**Фридбург Рем.** Профессор, к.т.н. Окончил Ленинградский Институт механизации и электрификации сельского хозяйства. Прошёл путь от главного инженера совхоза до директора Института Россельхозтехника. Сделал доклад на тему «Новая философия старого плуга».



**Яржембовская Альбина.** Окончила Географический факультет Ленинградского Университета по специальности климатология. Работала метеорологом в океанографических экспедициях, синоптиком в аэропорту, а также на кафедре климатологии ЛГУ. На Семинаре сделала доклад о глобальном потеплении.