

Аксиоматика и методика

Рав Ашер Кушнир, темы: *Ашер Кушнир, Большой Взрыв, Рав Ашер Кушнир*

Стенограмма **2-ой лекции** из цикла «Тора, наука и тётя Бэла»

Отредактировано автором (без тётя Бэлы)

(Спасибо незнакомке за самоотверженный труд распечатки этой лекции)

На прошлом занятии мы начали обсуждение темы соотношения Торы и науки.

Выяснилось, что, принципиально, между ними нет противоречий. Тора и наука находятся в разных плоскостях. Тора определяет, «для чего жить», а наука помогает,

«как жить». Тора указывает на этику и мораль, на духовные ценности, а наука исследует природные явления, развивает технологии и материальные ценности.

И всё бы мирно сосуществовало, если бы Тора ограничилась описанием жизни праотцев, становлением еврейского народа, повелениями Творца и т.д. Проблема в том, что Тора заодно описывает загадочное далёкое прошлое Вселенной. А учёные, со своей стороны, тоже исследуют это прошлое, но приходят к другим выводам. Как результат налицо явные противоречия по следующим вопросам:

1. **ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ И ЖИЗНИ.** Учёные утверждают, что жизнь возникла из неживого, случайным образом, а Тора утверждает обратное: жизнь возникла из Жизни неслучайно, создана целенаправленно.
2. **ВОЗРАСТ ВСЕЛЕННОЙ** оценивается учёными в миллиарды лет, а Тора утверждает, что завершается всего лишь шестое тысячелетие.

Современный человек, столкнувшись с подобными противоречиями, не задумавшись ни на секунду, сразу ухмыльнётся, для него ясно, на какой стороне правда. Ведь мнение Торы по этим вопросам воспринимается как фольклор, а вот выводы науки не подвергаются никакому сомнению. Но верно ли это?

Цель этого занятия — глубже понять меру истинности научных утверждений. Для этого обратимся к основам науки и там попробуем найти ответы на поставленный вопрос.

Где находится «наука»?

Начнём издалека. Противопоставляя Тору и науку, необходимо первым делом понять, в каком именно месте находится противоречие.

Слово «наука», в каком-то смысле, принято употреблять как лозунг: «наука сказала», «наука доказала». Хотя в реальности никакой «науки» не существует. «Наука» — понятие общее, абстрактное. В действительности же есть три её составляющие:

1. научные факты, то есть, данные экспериментальных измерений;
2. научные теории,
3. мнения и суждения учёных.

То есть, «наука» — это попытка учёных на основе данных, полученных с помощью измерения, построить научную теорию и на этой основе сделать свои выводы.

А отсюда легче понять, где находятся противоречия «науки» с Торой. Разберём по порядку.

1. **НАУЧНЫЕ ФАКТЫ, ДАННЫЕ ИЗМЕРЕНИЙ.** Если измерения проведены добросовестно и тот же результат могут получить другие исследователи, то и у мудрецов Торы они не вызывают сомнений. И действительно, нет ни одного научного измерения, которое бы непосредственно противоречило чему-либо в Торе.
2. **НАУЧНАЯ ТЕОРИЯ.** Научные данные классифицируют, интерпретируют и на их основе строят теории. Есть теории, которые со временем научными кругами принимаются, а есть такие, которые отвергаются. Поэтому и у мудрецов Торы отношение к научным теориям осторожное, по сути, часть принимается, а часть отвергается.
3. **МНЕНИЯ САМИХ УЧЁНЫХ.** Отношение уважительное, но не более того... Учёный — человек, со всеми преимуществами и недостатками. Его мнение может быть «подкуплено», субъективно, так же, как и мнение не-учёного. То есть, оно не обязательно и не однозначно следует из научного исследования, а может быть основано на личном мировоззрении. В одной лаборатории могут находиться два учёных и заниматься тем же исследованием, но один придёт к одному мнению, а другой на основе тех же фактов — к другому. Поэтому личное мнение учёных

существенно и важно, к нему надо прислушаться, но учёные могут ошибаться, и порой даже на 100%.

Итак, от абстрактного лозунга «Наука против Торы», остался только пункт №2 — научные теории, да и то только несколько из них, как будет в дальнейшем выяснено. Ведь с пунктом №1 — научными фактами — у Торы нет никаких противоречий, а пункт №3 — личное мнение учёных — безусловно, интересно, но никак и ни к чему не обязывает.

Поэтому придётся обратиться к тому, что и есть наука, к научным теориям, и разобраться это чуть подробнее.

НАУЧНАЯ ТЕОРИЯ

Научная теория — это система знаний, описывающая и объясняющая определённую совокупность явлений. Она сводит открытые в данной области закономерности к единому основанию.

Как появляется научная теория? Предположим, что в центре нашего внимания — какое-то природное явление. Вначале необходимо собрать о нём всю информацию, то есть, выполнить точные измерения. На следующем этапе эти данные нужно обработать, систематизировать и классифицировать, разложить по полочкам. Назовем это анализом научных данных. До этого момента это, условно говоря, часть эмпирическая.

Дальше начинается этап выработки гипотезы, которая должна объяснить все измеренные явления и раскрыть закономерность их связей. Это ещё не теория, а только гипотеза — недоказанное утверждение, предположение, догадка.

Чтобы гипотеза превратилась в признанную научную теорию, ей необходимо соответствовать критериям научности:

1. Теория должна объяснить максимум исследуемых явлений минимумом предположений.
2. Научная теория должна предсказать новые неизмеренные явления. То есть, иметь предсказательную силу.
3. Дополнительное требование к научности теории ввёл австрийский философ Карл Поппер. Он выдвинул в качестве главного критерия отличия научной теории от псевдонаучной возможность поставить эксперимент, который может опровергнуть эту теорию. Чтобы гипотеза могла получить статус научной теории, она должна содержать в себе механизм опровержения, то есть, предсказание событий, осуществление которых, подтвердит теорию, а отсутствие — её опровергает. Это определение принято большинством научного мира.
4. Следующий этап: стандартная проверка гипотезы — эксперимент. Это основной критерий её истинности.
5. К экспериментам свои требования. Они должны быть воспроизводимы. Наука — как бы совместное предприятие всего человечества. И принимается всеми после того, как другие учёные повторили те же эксперименты и получили те же результаты.
6. Кроме этого, научная теория должна исключать субъективные взгляды учёного и влияние моды в научном мире или идеологическое влияние (так, по крайней мере, в теории должно быть).

Итак, только те гипотезы, которые отвечают перечисленным условиям, принимаются как научные и переходят в ранг научной теории. А те, которые не отвечают, не могут называться научными.

ТРИ ВИДА НАУК

В соответствии с этим, после того как были разобраны критерии научности теории, можно ясно различить, что не все дисциплины, преподаваемые в университете, в одинаковой степени могут называться науками. Есть принципиальные различия между разными разделами науки, и можно условно выделить три вида:

1. точные науки — экспериментальные,
2. точные науки — теоретические,
3. неточные науки — псевдонаучные.

ТОЧНЫЕ НАУКИ — ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ

Только в них разрабатывают теории, отвечающие критериям научности, которые были перечислены. Они исследуют природу мира такой, какой она видится через приборы в данный момент времени. Достижения этих наук можно проверить в лаборатории, воспроизвести, подтвердить или опровергнуть. Они изучают мир таким, каким он предстаёт перед нами. К таким наукам относятся физика, химия. Математика вообще отдельно стоит от всех наук, и это отдельная тема. Очевидно, что у Торы с теориями точных наук никаких противоречий нет. Они находятся в разных плоскостях, и между ними нет явных точек соприкосновения.

ТОЧНЫЕ НАУКИ — ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ

Речь идёт о точных науках, цель которых — исследовать прошлое на основании настоящего, то есть прояснить, какие процессы предшествовали настоящей картине мира. Они строят теоретические гипотезы происходящего, подкреплённые математическим аппаратом. В отличие от первого вида, процессы, о которых говорят эти теории, невозможно воспроизвести в лабораторных условиях. Эти теории невозможно доказать напрямую. Как же устанавливается научность? По наличию предсказательной силы — то есть, если теория верна, то должны быть обнаружены определённые явления или события, сопутствующие эффекты. И если так оно и оказывается и предсказанное обнаруживается, это доказывает научность предложенной теории. Типичный представитель подобного рода наук — космология... И вот тут находится первое противоречие — в оценке возраста Вселенной. Наука оценивает возраст Вселенной в миллиарды лет, а по еврейской традиции сейчас идёт 5773 год.

НЕТОЧНЫЕ НАУКИ — ПСЕВДОНАУЧНЫЕ

И третий вид — с трудом поддаётся определению как наука, и научная методика применима к ним только отчасти. Это неточные науки, может (как ни обидно это звучит для профессионалов в этой области), точнее и правильнее назвать — псевдонауки, так как они построены на гипотезах, не соответствующих критериям научности. Они не могут быть подкреплены экспериментами, и критерий Карла Поппера к ним неприменим. Хотя на непосвященный взгляд их вообще не отличить, так как пытаются говорить научным языком, с терминами, и даже тут и там пользоваться математическим аппаратом. К такому виду «наук» относятся — палеонтология, археология, социология, психология и ещё в большей степени — история и все гуманитарные области знания и т.д. Они строятся на частично научной методике, неполных данных и, во многом, на интуиции, догадках и личном мнении исследователей.

Недавно слышал интересное определение истории: «Нет истории как таковой, а есть историки...». На одной из научных конференций ведущий предоставил первое слово археологам, пошутив всерьёз: «Вам надо дать слово первым, ведь, может быть, сейчас найдут какой-то новый черепок и весь доклад уже будет неуместен». Безусловно, эти области знаний необходимо развивать, и исследователи делают всё возможное, чтобы в рамках объективных ограничений добиться наиболее истинных результатов, но, увы, отсутствие принципиальной возможности достоверной проверки происшедшего в прошлом или постановки эксперимента в настоящем не позволяют им претендовать на точную научную достоверность.

И вот именно у этих псевдонаук налицо вышеупомянутые противоречия с Торой о сотворении жизни и человека.

Итак, подведём промежуточный итог. С первым видом точных наук, науками экспериментальными, у Торы нет противоречий. Третий вид обсудим на следующем занятии. А сейчас углубимся в рассмотрение второго типа наук.

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОШЛОГО

Речь идёт о научных исследованиях, которые изучают то, что уже не существует, от чего до нас дошли только последствия. Цель их — выяснить, что происходило в прошлом, миллионы, миллиарды лет назад...

Как же можно исследовать прошлое и достоверно знать, что тогда произошло, если измерять можно только настоящее? Это кажется невозможным, но учёные нашли способ познать прошлое. Они разработали научные методики познания вне пределов

непосредственных измерений. Перечислим три основные методики. Речь идёт о принципах экстраполяции, индукции и метода выводов от следствия к причине. Разберём по порядку и попробуем понять степень их достоверности.

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ

Экстраполяция — это общепринятый метод научного прогнозирования, распространяющий выводы, полученные из непосредственных наблюдений над одной частью явления, на другую, которую невозможно исследовать. Приведём пример. Предположим, юный учёный по имени Абраша измеряет температуру воздуха на улице. В 10 утра температура была 20° . В 14:00 измерил снова — 22° — и побежал докладывать тёте. А она его круто останавливает: «Абраша, а когда я просила тебя померить? В 12 часов дня!». «Тётя, не страшно, нам не нужно мерить, наука нам поможет. Даже если это прошло, можно узнать. Посредством ИНТЕРПоляции». «Интер» — внутри. Абраша подсчитал, и получилось, что в 12:00 температура была 21° . Тётя похвалила племянника и тут же спросила: «А можно так измерить температуру, скажем, в 6 вечера?». «Запросто, — ответил Абраша. — Но это уже называется — ЭКСТРАПоляция». Извне... Измерив там, где доступно, можно вычислить там, где это недоступно, и выдать тёте готовый ответ...

На первый взгляд, по экстраполяции всё можно вычислить. Но, увы, погоду методом экстраполяции никто не определяет, а вот массу других явлений устанавливают...

В поиске примера, который призван только продемонстрировать идею, снова обратимся к любознательному Абраше. В этот раз он решил исследовать вес новорожденного братика... Братик родился 4 кг, ел хорошо и быстро стал набирать вес. Абраша стал взвешивать его в течение месяца и обнаружил, что он ежедневно добавляет в весе 25 грамм. Теперь осталось подсчитать, сколько братик будет весить, когда ему исполнится 20 лет. Получилось... 186 кг!

Как же Абраша дошёл до этого? Он перемешал логику с воображением. Месяц непосредственных измерений — это научное исследование, заслуживающее признания, а вот экстраполяция на 20 лет — больше смахивает на спекуляцию...

Конечно же, учёные так экстраполяцией не пользуются, а прежде внимательно изучают возможности её применения. Но слабость этой методики очевидна: чем дальше от доступного измерения интервала времени и чем он короче, тем меньше шансов, что экстраполяция даст правильный результат. Если доступным является, скажем, диапазон от 0° до 100° , то оценка, сделанная для 101° , будет с большей вероятностью верной, чем оценка, сделанная для 1001° и т.д. То есть, предположение, что найденная закономерность будет теперь продолжать существовать, не всегда оправдано...

Стоит обратить внимание, что экстраполяция, когда желают прояснить будущее, может быть не так проблематична, ведь порой надо только подождать и истинность результата можно будет проверить. А что с экстраполяцией в прошлое? Откуда уверенность, что вычисления дают верный результат? Предположим, что измерения показывают линейную зависимость, но что даст гарантию, что через некоторый интервал функция не продлится в прошлое по экспоненте? А ведь экстраполяция — признанный научный метод исследования прошлого, и на нём строят целые здания, которые выглядят незыблемыми...

Естественно, следует оговориться. Чтобы из всего сказанного не создалось неверное впечатление, что учёные всё время «кормят» нас «спекуляциями». Экстраполяция, вне сомнения, — эффективный и легитимный способ вычисления, но не всегда и не при всех обстоятельствах он применим. Чем дальше от доступного, измеряемого интервала времени и чем он короче, тем меньше шансов, что экстраполяция даст правильный результат. Тем более — если речь идёт об экстраполяции в прошлое, когда нет и не будет никакого свидетельства и подтверждения истинности результата. Это и повод для настороженного отношения к выводам науки о прошлом. Ведь на основании наблюдения науки за явлениями природы в течение последних нескольких столетий делается экстраполяция на миллиарды лет назад. Естественно, учёные утверждают, что у них нет никаких причин полагать, что что-либо в природе коренным

образом изменилось, но и это утверждение само по себе основано на наблюдениях за ограниченный и короткий промежуток времени.

ИНДУКЦИЯ

Индукция — это форма логического умозаключения от частного к общему. Это метод получения знания о группе объектов на основании исследования лишь отдельных представителей этой группы. Если доказано для 1, для 2... то доказано и для n -ого случая, и $n+1$...

Важно не перепутать индукцию с дедукцией — логическим выводом частного из общего. Аксиомы, постулаты — это «общее», из них выводят теоремы — «частное». Если посылки дедукции истинны, то истинны и ее заключения. Дедукция — основное средство доказательства. Тут нет проблем, проблемы с индукцией...

Различают *полную индукцию* — метод доказательства, при котором утверждение доказывается для конечного числа частных случаев, исчерпывающих все возможности, и *неполную индукцию* — когда на основании наблюдения только за отдельными частными случаями строят гипотезу... Используя первую методику, мы получаем достоверное умозаключение, а вот правомерность выводов *неполной индукции* от частного к общему (что как способ умозаключения запрещено формальной логикой) — под большим вопросом.

Ведь когда учёные производят какое-то исследование, они не измеряют все возможные частные случаи исчерпывающим образом, а делают обобщение на основании ограниченного количества измерений, по неполной индукции. От частных экспериментальных данных, через их упорядочение, они идут к общим суждениям, т.е. к гипотезам и теориям. Но по причине неисчислимости первых, любой из полученных таким образом выводов не будет логически безупречным. Эта проблема известна издавна, и вокруг неё немало споров.

Знаменитый математик Бертран Рассел однажды остроумно продемонстрировал эту проблематичность так: «Один индюк заметил, что как только он поселился на уютной ферме, корм стали давать ровно в девять утра. Как хороший индуктивист он не поленился просчитать множество разных обстоятельств: в среду и пятницу, в жару и холод час кормежки оставался постоянным. Однако индукционный вывод: “Меня всегда кормят в девять утра” — опровергли в день сочельника, когда важную птицу, ожидавшую гарантированный завтрак, отнесли поварам в разделочную»...

Снова оговоримся: конечно же, при определённых условиях индукция может дать хороший результат, но порой... нехороший.

ОТ СЛЕДСТВИЯ К ПРИЧИНЕ

Наука началась с того, что предположили: у каждого явления, должна быть причина, которая его порождает. В соответствии с этим Аристотель установил критерий научных знаний: «Мы можем утверждать, что обладаем истинным, то есть научным знанием, когда мы знаем непосредственную причину исследуемого явления и при этом не может быть причины иной». Если есть ещё причина, то это уже не полное научное знание. Получается, что в теории, научное знание состоит в том, чтобы выявить причину, и она должна быть непосредственной и единственной.

В этом и состоит проблема. Ведь когда делают вывод от следствия к причине, он не всегда может быть однозначным. То есть, нет полной уверенности, что наблюдаемое явление как следствие может быть порождено только одной причиной. В поисках истины надо всегда принять в расчет, что к данному следствию могут привести и причины другие, даже если они менее вероятны. Стоит привести упрощённый бытовой пример, чтобы только продемонстрировать саму идею.

К примеру, мы с вами наблюдаем следующую картину: в салоне разбито окно, рядом на полу лежит камень. «Следствие» налицо — разбитое стекло окна, а какова «причина»? На первый взгляд: кто-то бросил камень снаружи и вот результат — разбитое окно. Это наиболее вероятно, но... единственная ли это возможная причина? Вовсе нет. Ведь можно предположить, что камень тут лежит уже давно, а стекло разбилось, потому что окно на сквозняке хлопнуло... То есть, существуют другие, альтернативные объяснения того же явления. Конечно же, вероятность того, что это

именно так произошло, — низкая, но в поисках истины её никак нельзя исключать из рассмотрения.

Вот так и в научном исследовании. Учёные, на первый взгляд, нашли непосредственную причину явления, и, может быть, она наиболее вероятна, но... единственна ли?

Интересно привести, в качестве курьёза, конкретный научный пример. Последние исследования в области генетики привели к громкому открытию: человек и шимпанзе генетически практически не отличаются друг от друга, они сходны более чем на 98%. Человек, *Homo sapiens*, и шимпанзе практически идентичны. Это рассматривается как научный факт, это «следствие». А какова «причина» этого явления? Учёные делают однозначный, громкий вывод: причина в том, что Человек произошёл от обезьяны, поэтому генетический код подобен! Допустим, но в рамках поиска истины стоит спросить, а возможна ли другая причина, которая объяснит этот результат? Есть: обезьяна произошла от Человека! И хотя эта мысль неожиданна и явно не согласуется с общепринятой научной концепцией, тем не менее, поиск истины и элементарная логика обязывают эту возможность не исключать из рассмотрения. Тем более что в Торе так и находим: обезьяна наиболее близка к Человеку, так как от него и произошла...

Или разберём ещё один пример. На данный момент, как всем известно, в космологии общепринята теория Большого взрыва. Началом для этой теории послужило открытие знаменитого астронома Хаббла. Он открыл, что при спектральном анализе излучения галактик некоторые линии смещены к красному концу спектра. Это было большое открытие. Вопрос: можно ли подобное утверждение Хаббла, после перепроверок, подвергать сомнению? Безусловно, нет! Это — твердо установленный научный факт, «следствие». Но как этот факт интерпретируют? То есть, а какова причина этого явления? Учёные утверждают, что красное смещение вызвано эффектом Доплера, а попросту говоря, тем, что галактики удаляются — «разбегаются» от нас. Это и было основой, на которой впоследствии построили теорию Большого взрыва. Убедительно! Но является ли это умозаключение также научным фактом? Можно ли этот вывод подвергать сомнению? Можно, потому что это не факт, а трактовка факта. Ведь тому же «следствию», то есть, факту смещения линий спектра в красную сторону можно дать другое объяснение, найти другую причину... Тут не место подробному разбору споров учёных по этому поводу, которые были в прошлом и которые, возможно, возникнут в будущем. И, конечно же, объяснение красного смещения посредством теории разбегающейся Вселенной наиболее вероятно, но сам факт возможности альтернативного толкования примечателен.

Поэтому, когда наука ищет в прошлом объяснение нашей реальности, то ученые могут убедительно обосновать свои выводы и именно такой ход развития событий может быть наиболее вероятным, но, тем не менее, здравый смысл обязывает не исключать возможность существования альтернативного объяснения, даже если в глазах учёных это объяснение будет маловероятно. Естественно, оно должно быть логичным и достаточно обоснованным, чтобы можно было серьёзно принимать его в расчёт.

Итак, были перечислены основные методики исследования прошлого, и все они, как было разобрано, при определённых условиях могут подвергаться сомнению.

Надеюсь, что во всём изложенном слушатель не усмотрел ни малейшего пренебрежения — ни к научной методике, ни к колоссальным достижениям науки, ни к самим учёным. Ведь все упомянутые сомнения — сомнения самих учёных. Цель же этого обсуждения — всего лишь дать возможность непредвзятого рассмотрения тех средств, при помощи которых наука приходит к своим однозначным выводам, к тому, что в народе принято понимать как «наука доказала».

И если уж речь зашла о слабости основ научных методик, то стоит обратиться и к основам основ научных теорий — аксиоматике.

АКСИОМАТИКА. СКРЫТЫЕ ПОСЫЛКИ

Аксиома — принцип или положение, принимаемое без доказательств за истинное, как правило, ради последующего рассуждения. Аксиомы являются своего рода «точками

отсчёта» для построения теорий в любой науке, «фундаментом» для построения доказательств.

Когда в точных науках желают прийти к убедительному умозаключению, начинают это делать не на пустом месте, а на основе **скрытых посылок**, на предположениях, которые не требуют доказательств. То есть строят аксиоматику. После этого рассуждения могут быть безошибочны, совершенны, но что с базой, с самой аксиоматикой? В аксиомах не принято сомневаться, иначе всё построенное на них «здание» может рухнуть. Но...

В 1931 году австрийский математик Курт Гёдель сформулировал и доказал знаменитую теорему о неполноте. Она гласит, что любая эффективно аксиоматизируемая теория является то ли неполной, то ли противоречивой. Неполнота означает наличие высказываний, которые нельзя ни доказать, ни опровергнуть, исходя из аксиом этой теории. Противоречивость — возможность доказать любое высказывание: как истинное, так и ложное... Иначе говоря, в любой достаточно сложной непротиворечивой теории существует утверждение, которое средствами самой теории невозможно ни доказать, ни опровергнуть.

Доказательство этой теоремы вызвало большой переполох в научной мысли. Ведь речь идёт об основе основ, аксиоматике. На этом строится истинность даже таких образцов научной надёжности, как математика. (Ради точности надо добавить, что вопрос, можно ли распространять теорему Гёделя на области вне математики, — спорный и часть учёных не принимает её расширенную трактовку. И, даже если с ними согласиться, возникает непростой вопрос, как можно полностью положиться на остальные отрасли точных наук, если они всецело обосновываются математикой?) Чтобы не оставаться голословным, приведу несколько цитат из знаменитой книги Мориса Кляйна «Математика. Утрата определённости»:

«Для получения своих удивительных, мощных результатов математика использовала особый метод — метод дедуктивных выводов из небольшого числа самоочевидных принципов, называемых аксиомами; этот метод знаком каждому школьнику — прежде всего из курса геометрии. Природа дедуктивного вывода такова, что она гарантирует истинность заключения, если только истинны исходные аксиомы. Очевидная, безотказная и безупречная логика дедуктивного вывода позволила математикам извлечь из аксиом многочисленные неоспоримые и неопровержимые заключения. Эту особенность математики многие отмечают и поныне. Всякий раз, когда нужно привести пример надёжных и точных умозаключений, ссылаются на математику».

Но...

«Созданные в начале XIX в. необычные геометрии и столь же необычные алгебры вынудили математиков исподволь — и крайне неохотно — осознать, что и сама математика, и математические законы в других науках не есть абсолютные истины. Например, математики с досадой и огорчением обнаружили, что несколько различных геометрий одинаково хорошо согласуются с наблюдательными данными о структуре пространства. Но эти геометрии противоречили одна другой — следовательно, все они не могли быть одновременно истинными. Отсюда напрашивался вывод, что природа построена не на чисто математической основе, а если такая первооснова и существует, то созданная человеком математика не обязательно соответствует ей. Ключ к реальности был утерян»...

Получается, что точные науки и истинность их выводов зависят от принятых аксиом, а они, увы, могут ставиться под сомнение...

СКРЫТЫЕ ПОСЫЛКИ

Для нашего рассмотрения подобный вывод позволяет взглянуть на всё «здание» научных доказательств более трезво. Ведь когда делается громкий вывод «наука доказала», как правило, не упоминается, на каком «фундаменте» аксиом, скрытых посылок и предположений оно построено.

Приведём пример, который поможет понять и все последующие рассуждения.

Предположим, что перед нами часы. Их стрелки показывают 10 часов утра. Вопрос: где будут находиться стрелки часов через 12 часов? Ответ очевиден: окажутся на том же

месте. Но! Такой уверенный и однозначный ответ, увы, некорректен. Он покоится на скрытых послылках, предположениях, что:

1. часы будут идти исправно все 12 часов,
2. не случится никакого катаклизма,
3. никто не захочет их слегка вручную передвинуть.

Только на основе этих предположений можно утверждать, что часы окажутся на том же месте. Вот это уже корректный ответ.

При этом стоит обратить внимание, что речь шла о будущем. А что с прошлым? Если теперь спросить: а где были стрелки часов 12 часов назад? Наиболее вероятно предположение, что они находились на том же месте, но так же можно утверждать, что это всецело зависело от того момента, когда часы были заведены... Прошрое, как и будущее, скрыто от нас, но есть принципиальная разница между ними: будущее порой можно проверить, а вот прошлое, увы, никак...

Этот пример многое проясняет. Конечный вывод научной теории зависит от конкретных скрытых допущений. И соответственно выбранным послылкам изменится и вывод.

Это приводит к ошеломляющему заключению: научные выводы не абсолютны, а относительны (истина при условии, что...) и всецело зависят от конкретных допущений. Что допустишь, то и получишь... Как и предупреждал Платон на заре зарождения науки: «Аксиомы устанавливаются произвольно, а не как нечто, что безусловно требует логика или постижение истинной реальности, поэтому можно говорить лишь о знаниях относительных, а не абсолютных»...

В этом месте и находится опасность заблуждения. Ведь, казалось бы, начальной точкой рассуждения при построении научной теории должно было бы стать обсуждение аксиом, скрытых предположений. Но, увы, даже в научном мире об этом не принято говорить. Сложно найти научную работу, где рассуждения начинаются с аксиоматики. Что же говорить о научно-популярной литературе, где допущения «если», «при условии, что...» вообще не существуют...

Итак, в надежде, что наш взгляд на высказывания типа «наука доказала» стал более трезвым, можно перейти к разбору конкретного противоречия между Торой и наукой в области оценки возраста Вселенной.

ВОЗРАСТ ВСЕЛЕННОЙ

В первую очередь стоит заметить, что вопрос о возрасте Вселенной относительно «молодой». Раньше этим вопросом не интересовались, так как полагали, что космос вечен. Но несколько десятков лет назад, с момента, когда была принята теория Большого взрыва, утверждавшая, что у Вселенной было начало, появился и вопрос о её возрасте. В современном представлении возраст Вселенной — это максимальное время, которое измерили бы часы с момента Большого взрыва до настоящего времени.

Проблема оценки возраста Вселенной в том-то и состоит, что эти «часы» к нам в руки не попали, поэтому приходится учёным определять возраст Вселенной по косвенным измерениям и вычислениям.

К примеру, один из методов — относительно прост. Астрономические наблюдения показывают, что все небесные тела удаляются друг от друга. Это подтверждает теорию, что Вселенная началась с гигантского взрыва. То есть, когда-то вся Вселенная была «умята» в одну сверхплотную сингулярную точку. Если это так, то с учётом закона Хаббла достаточно поделить расстояние от одной галактики до другой на скорость, с какой они удаляются друг от друга, чтобы установить, как давно они составляли единое целое. Это и будет возрастом Вселенной. Разумеется, этот метод не позволяет получить точных данных, но, всё же, даёт возможность оценить возраст Вселенной — где-то от 12 до 20 млрд. лет.

Есть и другие методы, как то: путём измерения яркости белых карликов и т.д.

Не наша цель разбирать все методы определения возраста Вселенной, только упомянем, что на данный момент общепринят результат, полученный на основе одной из распространённых моделей Вселенной, модели микроволнового фонового излучения. По этим данным наша Вселенная появилась около 13.7 млрд. лет назад.

То ли по этому методу, то ли по другим, но все едины в выводе, что нашей Вселенной миллиарды лет. Да и простой здравый смысл говорит, что если мы видим звезду, значит, её свет, фотоны, должны были как-то пролететь гигантское расстояние и добраться до нашего глаза. Зная расстояние и скорость света, не так сложно прикинуть, сколько времени этот перелёт занял.

Итак, налицо полное противоречие между Торой и наукой в оценке возраста Вселенной. Согласно науке — миллиарды лет, а по еврейской традиции — 5773 лет! И интуиция человека, по-видимому, всецело на стороне науки. Но...

А действительно ли «наука доказала», что Вселенная существует миллиарды лет? Когда мы 100%-но уверены в возрастной оценке? Тогда, когда можно было явно посчитать, как, например, возраст человека. Каждый человек знает свой возраст и уверен в том, что это истина (естественно, при условии, что ничего не перепутали и т.д.). Как? Согласно дням рождения, метрике, свидетельству достойных доверия людей о дате рождения...

А как наука «знает» возраст Вселенной? Следили ли учёные за развитием Вселенной с момента её появления? Бесперерывно подсчитывали годы, тысячелетия, миллионы лет развития жизни, так же, как мы знаем датировку недавнего исторического события или возраст человека с момента его рождения? Вовсе нет. Нет у Вселенной метрики, её возраст невозможно достоверно подсчитать, он непознаваем.

Тем не менее, человек жаждет знать и ищет пути познания в областях, недоступных измерениям. В его арсенале — огромный, накопленный всем человечеством опыт научных методик и теорий, и он заслуживает самого большого почтения. Но...

Не забудем, что все теории и методики построены на аксиомах, на скрытых предположениях. И если проясним, на каких, то понятной станет и относительность утверждений о возрасте Вселенной. Итак:

СКРЫТОЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ № 1: НЕ БЫЛО ТВОРЕНИЯ

Откуда появился мир, который мы наблюдаем вокруг? Учёные утверждают, что из «Взрыва». Необыкновенного, но из, условного говоря, — «Взрыва» энергии. Этот «Взрыв» породил первые элементарные частицы, протоны, электроны, за ними атомы и молекулы. И в течение миллиардов лет они развились в сложные молекулы, затем клетки, губки, рыбы, холоднокровные, теплокровные, обезьяны, и вот — мы с вами тут сидим. Или, короче, воззрение науки можно выразить просто: был «Взрыв», прошло время, и вот... мы с вами тут сидим, разговариваем. Удачно взорвалось!

Учёные полагают, что наш необыкновенно сложный мир появился из «ничего», в результате случайного процесса. Но каком основании они это полагают? Является ли это научным фактом, основанным на эмпирических данных? Вовсе нет, это ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ! Предположение наиболее вероятное, основанное на наблюдении природных явлений и отсутствии ясной альтернативы, но всё же — предположение.

Это и есть «скрытая посылка», аксиома. Принимая её за истину, ученые теперь добросовестно и честно могут подсчитать возраст Вселенной при **условии**, что она возникла... **сама по себе!** Другими словами, корректное научное утверждение должно звучать так: если «скрытая посылка» о случайной природе Вселенной верна, то тогда её возраст оценивается в миллиарды лет!

Но, увы, наличие этой «скрытой посылки» во всех вычислениях возраста Вселенной никак не упоминается.

Интересно также заметить, что теория эволюции принимает оценку возраста Вселенной в много миллиардов лет за аксиому, как основополагающий научный факт, и на его основе приводит доказательства, что мир развился случайным образом... (ведь постепенное эволюционное развитие возможно только в течение миллиардов лет).

Получается, что учёный мир, с одной стороны, предполагает, что мир развился случайным образом, и на этой основе доказывает, что ему миллиарды лет, а с другой стороны, берёт за аксиому, что миру миллиарды лет, и на основании этого доказывает, что он развился случайным образом. В логике это называют «порочным кругом»...

СКРЫТОЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ № 2: МИР НЕ ИЗМЕНИЛСЯ ЗА МИЛЛИАРДЫ ЛЕТ

Принято всем научным миром, что Вселенная развивалась с момента возникновения и до сих пор на постоянной основе, то есть, законы природы и темпы природных процессов, которые наблюдаем сегодня, существовали и в прошлом, миллионы и миллиарды лет назад. Это ещё одна «скрытая посылка». Она настолько принята, что практически не обсуждается. Но является ли это установленным научным фактом? Наиболее вероятным — да, установленным — нет!

Справедливости ради следует заметить, что есть области знаний, где эта тема обсуждается. Например, в геологии. Там это предположение принимается за общепринятую истину, и чтобы не пришлось что-либо доказывать, называют это принципом. Так принцип «актуализма» постулирует, что геологические силы, действующие в наше время, аналогично работали и в прежние времена. Джеймс Хаттон сформулировал принцип актуализма фразой: «Настоящее — ключ к прошлому». Что есть, то и было! А является ли это доказанным фактом? Нет! Это предположение. Но если назвать это «принципом», то и доказывать ничего не надо... И снова надо оговориться: согласно наблюдениям природы и космоса за последние столетия действительно нет никаких причин предполагать, что что-либо изменилось. Нет никаких теоретических оснований подозревать, что фундаментальные физические константы менялись со временем. Но... такая уверенность строится на основе строгих научных наблюдений только за последние несколько столетий и с помощью экстраполяции распространяется на миллиарды лет назад, в область, где нет никакой возможности проверить истинность подобных утверждений. Аксиома вечности законов природы и темпов развития не является доказанным научным фактом, она является предположением, высоко вероятным, но, тем не менее, предположением и не более того...

Можно добавить к этому ещё одну интересную мысль. По оценкам учёных, доля обычного вещества, то есть, атомных ядер и электронов в суммарной энергии современной Вселенной составляет всего 4—5%. Ещё нейтрино — около 3%. Оставшиеся 90-95% Вселенной — «неизвестно что». Это «неизвестно что» по современной оценке состоит примерно из 25% тёмной материи и 65—75% тёмной энергии. Предполагают, что это энергия вакуума. Что это за тёмные материи и энергии, науке только предстоит выяснить.

Напрашивается вопрос: если наука располагает информацией всего лишь о 4—5% обозреваемой Вселенной и при этом даже приблизительно не ясно, как остальные скрытые составляющие влияют на процессы во Вселенной, в частности, как они влияют на темп времени, то каким образом можно так уверенно утверждать, какие процессы происходили в прошлом?

Итак, мы действительно наблюдаем сейчас постоянство законов и физических констант, но это никак не исключает возможность того, что в прошлом они могли быть другими.

Чтобы продемонстрировать саму идею, приведём условный, умозрительный пример. Предположим, что внеземная цивилизация решила исследовать человечество и в качестве исследуемого экземпляра выбрала некоего человека. Они следили за ним, всё измеряли, собирали данные, систематизировали и пришли к выводам о возрасте этого человека. Для достоверности результата решили проверить и спросить его самого, сколько ему лет. Услышав, что 19, инопланетяне «обомлели»: «Не может быть! По нашим подсчётам согласно темпам твоего роста в течение двух месяцев наблюдения тебе должно быть, по крайней мере... 100 000 лет!»

Можно ли обвинять «инопланетян» в ошибках измерений или вычислений? Вовсе нет, всё было с высочайшей точностью измерено! Так как же получилось такое несоответствие? Они предположили, что условия и темпы роста девятнадцатилетнего человека, которые они наблюдали в течение двух месяцев, были такими же с момента его рождения.

Но это «инопланетяне»... А сам человек? Он-то знает, что темпы его роста неоднородны и менялись с возрастом. Человеческий эмбрион в утробе матери развивается невероятными темпами, и только к концу пребывания в утробе этот рост постепенно замедляется. После родов темпы развития ребёнка первый год также

очень велики, и только к 20 годам человек прекращает свой рост. То есть, темпы развития ребёнка не находятся в линейной зависимости от времени.

И не только ребёнок. Мы видим вокруг процессы, когда, скажем, 97% роста происходит за 3% времени, и 3% роста за 97% времени...

Итак, здравый смысл не может исключить возможности, что в прошлом темпы протекания процессов и природные условия были другими и что имели место катаклизмы...

Стоит в связи с этим упомянуть один курьёз, вычитанный в газете. Несколько десятков лет назад в Сан-Франциско под мостом обнаружили сталактит размером в полтора метра. Он состоял из тех же минералов, что и знакомые пещерные собраты. По самым скромным подсчётам сталактиту должно было быть за сотню тысяч лет, хотя... ещё были живы конструкторы и строители этого моста и они утверждали, что прошло только 15 лет с момента его строительства. Как же так? Учёные без труда объяснили это противоречие: во время строительства моста и после этого создались особые условия, при которых количество минералов в атмосфере было гораздо выше среднего, поэтому сталактит развился гораздо быстрее...

Скорее всего, это так и произошло. Но только почему такую же логику нельзя применить и к другим сталактитам-«старцам»? Почему невозможно предположить, что природные условия раньше могли быть другими и что они привели к более быстрому росту в начальный период, поэтому на самом деле сталактиты гораздо моложе?!

О ВРЕМЕНИ

Кроме этого, стоит также обратить внимание на другой аспект проблемы возраста Вселенной. Наука развивается, совершенствуется, и взгляды, даже порой устоявшиеся, меняются. Это относится и к понятию времени. Что есть время? Ведь это понятие само по себе до конца не исследовано, и о природе времени идут непрерывные дискуссии среди учёных и философов. И вряд ли современное понимание времени окончательно.

В особенности это верно в свете теории относительности Эйнштейна и вытекающих из неё непростых для восприятия выводов. Время, которое воспринимается разумом как пример стабильности и неизменности, на самом деле оказалось относительным.

Не только субъективное восприятие относительно (можно начать читать интересную книгу и не заметить, как пролетело 2 часа, а вот ждать 2 часа в очереди к врачу — невыносимо долго...), но и объективно — время относительно. Как это ни парадоксально, но течение времени зависит от скорости движения тел. Время течет тем медленнее, чем быстрее по отношению к наблюдателю движется тело. Кроме этого время также зависит и от массы. Знаменитые формулы предсказали подтверждённый экспериментами эффект гравитационного замедления времени, то есть, изменение темпа хода часов в гравитационном потенциале. Согласно этому любые часы будут идти тем медленнее, чем ближе к источнику гравитации. То есть, время зависит от гравитационного поля, в котором оно отсчитывается.

Когда появились точные атомные часы, то учёные обнаружили даже различие в протекании времени у подножия высокой башни и на её вершине. Когда разрабатывали первые приборы GPS для военных нужд американской армии, то столкнулись с большими трудностями. Вроде, всё измерено, передано и верно подсчитано, но почему-то прибор давал погрешность в местонахождении на километры. Стали выяснять, и оказалось, что не учли различия в протекании времени на поверхности земли и на орбите спутника. Время зависит от гравитации...

А если это так, то уместно задуматься: а как протекало время, каков был темп хода «часов» в первые моменты Творения, когда масса всей Вселенной была сосредоточена вокруг сингулярной точки Большого Взрыва? Очевидно, что был другим! Так по каким часам меряют время? Только по земным? По времени в типичной точке холодного космоса, наблюдаемого сейчас или тогда? А может, существуют абсолютные часы, относительно которых можно всё подсчитать? Но если захотим их ввести, то придется выйти за пределы Вселенной, что наукой никак не может рассматриваться. Вопрос времени сам по себе ещё оставляет много вопросов, а с ним — и полная уверенность в оценке возраста Вселенной...

Итог. Научная оценка возраста Вселенной построена на двух скрытых посылах: что мир развился из «ничего» случайным образом и что законы природы и темпы природных процессов неизменны миллиарды лет. Эти предположения наиболее вероятны, но являются всего лишь убеждением учёных, а не доказанным научным фактом, не абсолютной истиной.

ДИНОЗАВРЫ...

Стоит углубиться в эту тему на примере, который необыкновенно волнует умы человечества. Людям не дают покоя... динозавры!

На занятиях по иудаизму часто подходят озабоченные слушатели с непростым вопросом: «А что с динозаврами...?». По-видимому, подразумевая, что они Тору должны растерзать... Поэтому стоит разобрать, противоречит ли существование динозавров Торе?

Тема «динозавры» имеет три аспекта. Во-первых, речь идёт о животных огромных размеров. Во-вторых, они давным-давно вымерли. В-третьих — жили миллионы лет назад.

С первым и вторым аспектом противоречий нет. В Торе упоминаются и гигантские животные, например, *танин*, *рээм*, и то, что после Потопа гигантские животные вымерли. Проблема только с тем, когда они жили? А это снова возвращает нас к упомянутым противоречиям в оценке возраста мира в целом.

Учёные утверждают, что динозавры жили миллионы лет назад. А как это установили? По ископаемым костям. Как правило, для определения возраста ископаемых пользуются так называемым радиоуглеродным методом. Попробуем сжато изложить его суть.

В земной атмосфере в большой концентрации содержится обычный углерод и очень малый процент его изотопа — радиоактивного углерода с атомной массой 14. Он подобен обыкновенному углероду-12, но только заряд тот же, а масса больше, так как он имеет 2 дополнительных нейтрона. Эти химические элементы разными путями попадают в растения и живые организмы, и благодаря тому, что они активно взаимодействуют с внешним миром, соотношение содержания устойчивого углерода и его изотопа внутри этих организмов и вне их, то есть, в атмосфере, остаётся постоянным на протяжении всей их жизни. Но когда организм умирает, обмен веществ прекращается и запасы радиоактивного углерода перестают пополняться. С этого момента, хоть и очень медленно, радиоактивный углерод начинает распадаться и превращается в азот-14, и, соответственно, его содержание в костях начинает снижаться. Следовательно, чем меньше содержание изотопа углерода, тем древнее исследуемый образец. Период полураспада радиоактивного углерода известен — примерно 5730 лет. Поэтому, измеряя соотношение содержащегося в ископаемом радиоактивного углерода и обычного и зная это соотношение в атмосфере, после несложных расчетов на основе калибровочной кривой можно легко получить возраст ископаемых.

Есть и другие методики, отличающиеся по тому, какое вещество исследуется — органическое или неорганическое. К примеру, калиево-аргоновая методика применяется для работы с горными породами, и т.д. Вроде, всё по-научному, точно измерено и подсчитано, но...

Метод радиоактивного анализа основан на «скрытых предположениях»:

1. Концентрация радиоактивного углерода в атмосфере не изменилась с момента жизни ископаемого в прошлом до измерения изотопа в его костях в настоящем. И снова напрашивается тот же вопрос: а является ли это научно установленным фактом? Ответ — нет! К тому же, известно, что на количество изотопа C^{14} в атмосфере влияет много факторов, например, солнечная активность, изменения в магнитном поле Земли... Как же учёные допускают подобное? Они ищут основу своего предположения там, где можно измерить, например, исследуя годовые кольца деревьев. И, действительно, изменений в последние 3000-5000 лет не было обнаружено. Но ведь вопрос — а какова была концентрация изотопа углерода миллионы лет назад? На выручку снова приходит волшебная экстраполяция...

2. Период полураспада радиоактивного углерода постоянен и был таким и в далёком прошлом.

И тут подобная ситуация. На основе научных наблюдений в течение около 100 лет делается вывод, что период полураспада был неизменен и миллионы лет назад...

Выше уже упоминали, что чем дальше от измерения и чем короче период наблюдения, тем меньше шансов, что экстраполяция даст верный ответ. На это учёные отвечают: у науки нет причин опасаться, что период полураспада был другим в прошлом.

Достаточно предположения...

Проблема тут в том, что после того, как однажды было сделано допущение, предположение со временем переходит в глубокую убеждённость даже у самих учёных. А в научно-популярной литературе и в сообщениях средств массовой информации это уже упоминается как неопровержимый факт, в котором нет никаких сомнений...

Итак, оба упомянутых предположения, может быть, наиболее вероятны, однако они всего лишь предположения, и вряд ли можно придавать им статус доказанного и неоспоримого научного факта.

ИТОГ

Современный человек, познакомившись с противоречием между оценкой возраста Вселенной Торой, с одной стороны, и наукой, с другой, даже на долю секунды не усомнится, на чьей стороне правда. Научные выводы кажутся незыблемыми. Но так ли это?

На этом занятии была предпринята попытка проверить фундамент науки: методологию и аксиоматику, на основе которых наука приходит к умозаключениям, а также определить границы научного авторитета.

Это особенно важно потому, что когда обыкновенный читатель знакомится с новостями научных достижений, он не совсем обращает внимание на то, что открытия из всех областей науки идут вперемежку. Под вывеской «наука доказала», «наука открыла» публикуются данные из всех областей человеческого познания.

Но не надо быть специалистом, чтобы понять принципиальное различие между данными точных наук и не совсем точных; выводами науки, изучающей настоящее, и той, которая занимается изучением прошлого. Между науками эмпирическими, которые позволяют экспериментально проверить выдвинутые теории, и наукой — «теоретической», в которой нет возможности непосредственно исследовать прошлое и все выводы построены на косвенных данных и возможных моделях.

И ЕСЛИ ПЕРВЫЕ УСТАНОВЛИВАЮТ, ОПРЕДЕЛЯЮТ БЕЗУСЛОВНЫЙ АВТОРИТЕТ НАУКИ, ТО ВТОРЫЕ ПОЛЬЗУЮТСЯ ЭТИМ АВТОРИТЕТОМ.

Естественно, речь не идёт об отрицании применяемых теоретическими науками методик. Их оценки событий прошлого обоснованы и наиболее вероятны, а модели правдоподобны, но, увы, не являются истиной в последней инстанции! **Они говорят о том, что так могло произойти, «при условии что...», но никак не утверждают и не могут утверждать, что это именно так и произошло!**

И это была основная цель нашего занятия. Чуть пошатнуть 100%-ную безусловную веру в абсолютность научных знаний. Не ко всему, что публикуется от имени науки, надо относиться с одинаковой степенью доверия.

И ВСЁ ЖЕ...

В заключение... Несмотря на всё сказанное, к выводам учёных мы обязаны прислушаться, включая их оценку возраста Вселенной в миллиарды лет. Спросите, как же так, ведь это в корне противоречит оценке Торы?! Вот об этом у нас пойдёт речь через одно занятие, и только там прояснится, как сочетаются знания Торы с подсчётами науки, как согласуется сомнение в научных оценках с пожеланием к ним прислушаться...