

## Мы и евклидовое пространство

©2005 Мясников В.М.

В каком пространстве мы живем? В евклидовом? — что это значит? Реальное пространство, существует ли оно, независимо от нас, людей? Скажем, пять миллиардов лет тому назад, когда не только человечества, но и Земли еще не было, существовало ли пространство?... В статье делается попытка ответа на эти и подобные вопросы.

Статья естественно разбивается на две части: первая — от начала до формулы (6) включительно и вторая — все остальное. Для понимания первой части необходимо знакомство с работами автора [2] и [3], для чтения второй части достаточно принять “на веру” утверждения (5) и (6).

Как мы уже отмечали, евклидово пространство выделено среди прочих тем, что оно является наипростейшим. Если мы рассмотрим наше реальное пространство, отвлекаясь от всех (или почти всех) его реальных свойств, то представляется естественным считать наше пространство простейшим, т.е. евклидовым. (Евклидовым мы можем называть здесь пространство, как оно представлялось, скажем, до появления работ Н.И.Лобачевского, когда вообще впервые возник вопрос о том, что могут существовать и неевклидовы пространства.) Но даже при всем этом евклидовость пространства не представляется нам априорно заданной (кем? чем? — Богом? Фактом существования Вселенной? Или, может быть, фактом нашего с вами существования?). Ниже мы рассматриваем некоторые наши соображения по этому поводу.

Построение геометрии в  $R^n$  мы начали с понятия «точка», при этом сначала ввели понятие точки отсчета (подчеркнем, *необходимо единственной*), затем *относительно этой точки* ввели понятие произвольной точки, прямой, ввели понятие осей, в частности определили декартовую систему координат с началом в точке отсчета и т.д., т.е. построили геометрию (пока только геометрию линейных объектов) в пространстве  $R^n$  с точкой отсчета  $O$ . Назовем такое «пространство  $R^n$  с точкой отсчета  $O$ » — *системой отсчета относительно точки  $O$* . Для удобства речи, можно ввести некоего «наблюдателя» и поместив его в точку отсчета, можно тогда говорить, что построенная геометрия — это такая геометрия, какой она видится наблюдателю из точки отсчета.

Теперь, для применения геометрии к описанию реального пространства достаточно выбрать в реальном пространстве реальную точку отсчета и рассматривать её как точку отсчета нашей геометрии. И если при этом реальные объекты в реальном пространстве полностью и без противоречий описываются построенной геометрией, то в этом, и *только в этом*, смысле можно говорить о некой геометрии реального пространства. Само по себе, реальное пространство не является ни евклидовым, ни римановым, ни каким-либо иным. Если к тому же учесть, что реальные объекты еще и физически взаимодействуют, то для описания реального мира можно, вообще говоря, выбрать произвольно любую геометрию и дополнить её соответствующей физикой (т.е. законами, не описываемые выбранной геометрией). На этом этапе мы полностью согласны с А.Пуанкаре (Имеются в виду взгляды А.Пуанкаре на “дополнительность” физики и геометрии, см. [2].).

Однако, оставим пока физику в стороне. Очевидно, точку отсчета в реальном пространстве можно выбирать произвольно, можно переходить от одной точки отсчета к другой, поэтому необходимо предусмотреть такую возможность и в рамках построенной геометрии.

Рассмотрим снова уравнение  $n$ -плоскости (см. [3] (26)). Если в качестве базиса  $A$  направляющего подпространства  $E_n^A$  взять естественный базис  $E$ , то уравнение принимает вид

$$\vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{t}, \quad (1)$$

Последнее можно рассматривать как формулы преобразования декартовых координат, известных как параллельный перенос (трансляция), поскольку геометрически это интерпретируется как перенос

начала координат из точки отсчета  $\vec{r} = \vec{0}$  в точку  $\vec{r} = \vec{r}_0$ , т.е. (1) — преобразование координат в той же системе отсчета, связанной с точкой отсчета  $O$  (т.н. «активная» точка зрения на преобразования координат).

Но как мы уже отмечали, координаты  $\vec{t}$  можно рассматривать и как собственные координаты  $n$ -плоскости, т.е. её направляющее подпространство  $\mathbb{R}_n^n = \mathbb{R}^n$  можно рассматривать как новое пространство  $\mathbb{R}^n$  со своей точкой отсчета  $\vec{t} = \vec{0}$  ( $\vec{r} = \vec{r}_0$  в старой системе отсчета, «пассивная» точка зрения).

И чтобы показать, что последние рассуждения являются совсем не тривиальными (как уже, возможно, подумал читатель, и мы уже один раз согласились с ним, заметив при этом, что эти рассуждения действительно тривиальны, но только в евклидовом пространстве, см. [3]), рассмотрим один «фантастический» пример.

Предположим, что наше реальное трехмерное пространство имеет метрику

$$N = \text{diag} \left[ \frac{1}{\rho^2}, \frac{1}{\rho^2}, \frac{1}{\rho^2} \right] = \frac{1}{\rho^2} \text{diag} [1, 1, 1] = \frac{1}{\rho^2} E, \quad \rho > 0, \quad (2)$$

где  $\rho$  — расстояние от точки отсчета до точки наблюдения. При этом пространство однородно и изотропно в том смысле, что все его точки равноправны, т.е. в качестве точки отсчета можно выбрать любую точку, и метрика  $N$  в точке наблюдения не зависит от направления на эту точку из точки отсчета.

Если выделить в нашем пространстве две точки их радиусами-векторами  $\vec{r}$  и  $\vec{r}_0$ , то как определить в этом пространстве длину (норму) вектора  $\vec{\Delta r} = \vec{r} - \vec{r}_0$ ? Можно поступить следующим образом: через точку  $\vec{r}_0$  проведем 3-плоскость и запишем её уравнение в параметрической форме, учитывая при этом, что собственное пространство этой плоскости имеет метрику  $N = \frac{1}{\rho^2} E$ , где  $\rho = \|\vec{r}_0\|$ , т.е. (см. [3] (34))

$$\vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{t} = N^{-1} \otimes \vec{t},$$

где  $\vec{t}$  — собственные координаты 3-плоскости в естественном базисе  $N^{-1}$  в пространстве  $\mathbb{R}^3(N)$ . (Мы очень надеемся, что читатель простит нам нашу навязчивость, и предлагаем еще раз вернуться к (1). Вектор в правой части можно интерпретировать как координаты направленного отрезка  $\vec{\Delta r} = \vec{r} - \vec{r}_0$  в «собственном» естественном базисе 3-плоскости, но само по себе уравнение (1) не фиксирует при этом, какое оно *это* «собственное» пространство (см. также замечание, предшествующее [3] (34)). Если «собственное» пространство 3-плоскости — евклидово, то интерпретация (1) тривиальна, а если неевклидово, например, наше «фантастическое» пространство  $\mathbb{R}^3(N)$ ?).

И тогда естественно положить (мы знаем, что, с одной стороны, скалярное произведение сохраняется, с другой — умеем его вычислять для правой части)

$$\|\vec{\Delta r}\| = \|\vec{t}\| = \sqrt{\vec{t}^T \otimes \vec{t}}, \quad (3)$$

Решает ли (3) вопрос об определении длины  $\|\vec{\Delta r}\|$ ? Коль скоро мы рассматриваем «фантастический» пример, то продолжим еще немного наше «фантазирование». Предположим, что наблюдатель, находящийся в точке отсчета  $\vec{r} = \vec{0}$ , умеет непосредственно измерять естественные координаты  $\vec{t}$ , но не умеет при этом измерять  $\rho$ . И тогда (3) попрежнему не определено, т.к. наблюдатель видит  $\vec{\Delta r}$  (или  $\vec{t}$ ), но не знает, что он видит ( $\rho = ?$ ). Разумный наблюдатель может поступить так: зафиксировать, один раз и навсегда,  $\rho = 1$  (единица взята для определенности), т.е. зафиксировать  $N = E$  и считать «истинной» длиной  $\vec{\Delta r}$

$$\|\vec{\Delta r}\|_h = \|\vec{t}_1\| = \sqrt{\vec{t}_1^T \cdot \vec{t}_1}, \quad (4)$$

Но если  $\rho \neq 1$ , то наблюдатель отождествляет  $\bar{\mathbf{t}}$ , в (3) с  $\bar{\mathbf{t}}_1$  в (4) (он ведь не знает, что  $\rho \neq 1$ !) и тогда

$$\|\Delta\bar{\mathbf{r}}\| = \sqrt{\bar{\mathbf{t}}_1^T \circ \bar{\mathbf{t}}_1} = \sqrt{\bar{\mathbf{t}}_1^T \frac{1}{\rho^2} \mathbf{E} \bar{\mathbf{t}}_1} = \frac{1}{\rho} \sqrt{\bar{\mathbf{t}}_1^T \bar{\mathbf{t}}_1} = \frac{1}{\rho} \|\Delta\bar{\mathbf{r}}\|_1, \quad (5)$$

И если  $\rho > 1$ , то  $\|\Delta\bar{\mathbf{r}}\| < \|\Delta\bar{\mathbf{r}}\|_1$ , т.е. с удалением от наблюдателя все видимые наблюдателю размеры уменьшаются пропорционально расстоянию. Заметим, что если наблюдатель разумен (имеет разум), то он должен сообразить, что нельзя отождествлять  $\bar{\mathbf{t}}$  в (3) с  $\bar{\mathbf{t}}_1$ , а следует некоторым образом определить  $\rho$  и положить  $\bar{\mathbf{t}} = \mathbf{Q}^T \bar{\mathbf{t}}_1$ , где  $\mathbf{Q} = \rho \mathbf{E}$  в соответствии с теоремой 1 (см. [2]. Теорема 1 при  $\mathbf{M} = \mathbf{E}$ , т.е.  $\mathbf{N}^{-1} = \mathbf{Q}^T \mathbf{Q} = \rho^2 \mathbf{E} \rightarrow \mathbf{Q} = \rho \mathbf{E}$ ) при  $\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{N}$ , и тогда

$$\|\Delta\bar{\mathbf{r}}\| = \sqrt{\bar{\mathbf{t}}^T \circ \bar{\mathbf{t}}} = \sqrt{\rho \bar{\mathbf{t}}_1^T \frac{1}{\rho^2} \mathbf{E} \rho \bar{\mathbf{t}}_1} = \sqrt{\bar{\mathbf{t}}_1^T \bar{\mathbf{t}}_1} = \|\Delta\bar{\mathbf{r}}\|_1, \quad (6)$$

Читатель уже понял, конечно, что наше «фантастическое» пространство не только не является фантастическим, но совсем наоборот, является самым, что ни есть, *реальным* пространством, *самым реальным из всех возможных*. Это именно то пространство, которое каждый из нас видит своими собственными глазами (именно глазами, но не разумом (мозгом)). Мы имеем в виду известную истину о том, что, на самом деле, мы видим не столько глазами, сколько разумом). Действительно, человеческий глаз (и, по-видимому, не только человеческий) устроен таким образом, что он в принципе «не умеет» определять расстояние по лучу зрения. А то, что человек умеет определять «на глазок» расстояние до некоторых недалеких объектов, связано уже с видением разумом, которое приходит только в результате длительного житейского опыта. А опыт этот сводится к тому, что «на глазок» определяются расстояния лишь до знакомых предметов, которые раньше уже приходилось видеть неоднократно с различных известных расстояний, либо этот предмет незнакомый, но в поле зрения попадают другие знакомые предметы. Если же таких условий нет, то и житейский опыт не позволяет определить расстояние по лучу зрения. Так в наблюдательной астрономии, где в качестве «житейского опыта» привлекаются все достижения современной науки, проблема определения расстояний по лучу зрения всегда была и остается сегодня острейшей проблемой, от решения которой полностью зависит наше представление о структуре Вселенной.

Если считать, что точка отсчета ( $\bar{\mathbf{r}} = \bar{\mathbf{0}}$ ) совмещена с оптическим центром хрусталика глаза, то видимое глазом реальное пространство в точности описывается рассмотренным выше пространством с метрикой (2). Назовем такое пространство, т.е. пространство с точкой отсчета  $\bar{\mathbf{r}} = \bar{\mathbf{0}}$  и метрикой  $\mathbf{N} = \frac{1}{\rho^2} \mathbf{E}$  — *субъективным* пространством данного субъекта. Субъект, о котором мы будем, в основном, говорить, к счастью, человек разумный (*homo sapiens*). А разумный человек мог бы действовать примерно так: прежде всего определить, какой видимый размер тела следует считать истинным, или, что то же самое, с какого расстояния видимый размер тела и есть истинный. Естественно, это расстояние должно быть таким, чтобы хорошо рассмотреть тело, потрогать руками и т.д. Для определенности, пусть это расстояние (от глаза до тела) равно одному метру ( $\rho = 1$ , см. выше). Будем называть это расстояние *эталонным*.

Но наш субъект не просто *человек разумный*, но еще и *человек подвижный*, т.е. он может свободно перемещаться в реальном пространстве. Он сам, в соответствии только со своими пожеланиями, может отойти от неподвижного тела на определенное число шагов и увидеть, что размер тела стал меньше истинного, затем снова подойти на эталонное расстояние и убедиться, что размер тела стал снова истинным. Прделав много раз этот опыт, он может заметить, что видимые размеры тел обратно пропорциональны расстояниям. С другой стороны, наш субъект еще и *человек умелый*, из собственного опыта он знает, что для изменения истинного размера тела при неизменном эталонном расстоянии необходимы значительные усилия, причем эти изменения необратимы (скажем, для

уменьшения размера камня надо отколоть от него кусок), или, по крайней мере, для придания телу прежнего размера требуются дополнительные усилия.

И тогда человек разумный приходит к естественному выводу, что окружающие тела существуют независимо от него, т.е. существующее пространство не зависит от того, из какой точки он на него смотрит и смотрит ли вообще.

Вывод этот столь естественен и очевиден для нас сейчас только потому, что мы имеем «за плечами» многотысячелетнюю историю развития человеческого разума. Но человек не рождается с готовым разумом. Это относится и к современному ребенку и к человечеству как виду *homo sapiens*. Но если современный ребенок получает уже готовое представление об окружающем пространстве с помощью достаточно совершенной системы воспитания, то человечество, как таковое, должно было пройти это «воспитание» самостоятельно. Таким образом, понятие пространства, которое мы сегодня называем евклидовым, есть абстракция человеческого мышления.

И эта абстракция, как мы полагаем, есть одно из величайших достижений человеческого разума, которое можно сравнить, по его значению, разве лишь с такой же величайшей абстракцией — созданием языка.

Так какое же пространство мы видим «на самом деле» — субъективное или евклидовое? Наш ответ таков: *глазами*, как прибором для видения (при этом можно иметь в виду и действительный прибор, например, телескоп, радар, фотоаппарат и др.), мы видим *субъективное пространство*, разумом — *евклидовое*. И мы уже настолько к этому привыкли, что часто просто забываем (а еще чаще вообще об этом не думаем), что мы видим разумом и, естественно, считаем, что размеры реальных тел, на самом деле, не зависят от расстояния (см. (б) ), а то, что видимые нами размеры тел зависят от расстояния (см. (5) ), есть не более чем «обман зрения», придумав ему название и объяснение — перспектива. Более того, мы даже не замечаем (в том смысле, что это не имеет значения для восприятия), когда имеет место действительный обман зрения (без кавычек), именно потому, что видим разумом (например, бинокль, микроскоп и т.п. обманывают нас, изменяя метрику  $N$ . Мы уж не будем говорить о кино и телевидении, которые в указанном смысле являются сплошным обманом.). Здесь уместно напомнить, что еще во времена Галилея считалось, что увеличительные стекла действительно искажают представление о реальном мире. И одна из заслуг Галилея в том и состоит, что он опроверг это предубеждение, первым построив телескоп и наведя его на небо.

Ну а *реальное пространство* (несомненно, рано или поздно, спросит читатель), независимое от разума, т.е. независимое от того, «кто что видит», существует ли оно? Скажем, пять миллиардов лет назад, когда не только человеческого разума, но и Земли еще не было, существовало ли пространство ? Возможны разные варианты ответа на эти вопросы, например, да, существует (и существовало), или — нет, не существует (не существовало). Оба эти ответа отнюдь не обязательно противоречат друг другу или вообще чему-либо, просто они, как, впрочем, и поставленные вопросы, бессодержательны до тех пор, пока не определено, что значит «существовать».

Ниже мы поясним наше понимание «существования», а сейчас сформулируем наш ответ на поставленные вопросы:

*Пространство (Вселенная) существует постольку, поскольку существует человеческий разум.*

Автор в полной мере представляет ответственность такого заявления и готов принять (но не для того, чтобы согласиться, а чтобы отразить) поток обвинений во всевозможных «-измах», который, без

сомнения, обрушится на него, таких, например, как *субъективизм, идеализм, антропоцентризм* (или даже, ставший почти ругательным, *соллипсизм*) и т.д. и т.п.

Наметим, необходимо лишь схематически, основные моменты в защиту нашей точки зрения. Например, субъективизм предполагает наличие некоего субъекта. Если под субъектом иметь в виду некоего индивидуума, его разум, его представление о реальном мире, или даже коллективный разум человечества на каком-то этапе его развития (скажем, на вторую половину XIX века, когда механистическая картина мира достигла своего наивысшего развития), то такой «субъективизм» не содержится в нашем понимании реальности Вселенной. (Так сегодня мы решительно возражали бы против формулировки реальности, которая могла бы быть сделана в середине XIX века: «Вселенная реальна (существует) постольку, поскольку она не противоречит механистической картине мира»).

Если же под субъектом понимать человечество, как таковое, его коллективный разум, включающий вклад всех отживших поколений, живущих сейчас, а также и вклад будущих поколений, то против такого «субъективизма» мы отнюдь не возражаем.

Таким образом, Вселенная реально существует постольку, поскольку *мы, люди*, считаем, что она существует. (Речь идет, разумеется, о нашем представлении о Вселенной, которое принято называть *научным*, т.е. бездоказательные заявления отдельных лиц, даже ученых, некоторых научных направлений, религий, типа «А я так не считаю и точка» — не в счет.) Это относится и к Вселенной как целому, и к любым объектам во Вселенной, к пространству, евклидовому или неевклидовому, включая его размерность, ко времени и т.д. Используя «пространственный» язык, будем говорить, что такая Вселенная существует *в системе отсчета человеческого разума*.

И именно в этой, и *только в этой*, системе отсчета Вселенная существовала и пять миллиардов лет тому назад (когда и человечества еще не было) и будет существовать через пять миллиардов лет (когда, возможно, человечества уже не будет) в том смысле, что наши сегодняшние представления о Вселенной не противоречат этому.

Такой подход к вопросу о реальном существовании едва ли будет сразу воспринят всеми физиками и философами, поэтому смоделируем описанную выше ситуацию на физическом языке, показав попутно, что такой подход не является ни оригинальным, ни новым, и фактически обсуждается с момента создания специальной теории относительности.

Герман Минковский ввел (1908 г.) понятие мира Минковского как единого 4-мерного многообразия пространства–времени, в котором эволюция любого объекта может быть представлена его мировой линией. Таким образом, мир Минковского — это совокупность мировых линий всех частиц во Вселенной за всю её историю. Естественно сразу же возник вопрос о реальности мира Минковского. Основным аргументом противников мира Минковского (которых не следует обязательно отождествлять с противниками теории относительности) сводится к тому, что мир Минковского — это «застывший», «стационарный» мир, мировая линия объекта представляет его сразу во все моменты времени, т.е. в мире Минковского исключается эволюция. Насколько нам известно, этот вопрос остается открытым и сегодня.

В рассуждениях противников мира Минковского, с нашей точки зрения, имеется один методический изъян: они представляют мировую линию объекта, как бы рассматривая её «со стороны», и в пространстве, и во времени. Но такое, «как известно» доступно только богу. Но бога нет, но зато есть люди, мы с вами. И мы также можем рассматривать мировую линию любого объекта, но не «всю сразу», а лишь её кусочек в малой окрестности (по времени) настоящего момента. Мировые линии всех реальных, как мы считаем сегодня, объектов в мире Минковского образуют пучок мировых линий, включающий и наши с вами собственные мировые линии. Временное сечение в настоящий момент ( $t = 0$ ) этого пучка мировых линий можно назвать современной физической картиной мира

(зная мировые линии всех реальных объектов, мы, тем самым знаем всё об этих объектах). «Сожмем» далее пучок всех мировых линий в одну линию и назовем её *мировой линией человечества*. У этой линии временнОй параметр — *мировое время*, а «пространственный» — *физическая картина мира* в соответствующий момент эволюции.

Мы находимся в точке отсчета мировой линии — « $t = 0$  + *современная физическая картина мира*» — и представляем более или менее уверенно эту линию лишь в малой окрестности точки отсчета (скажем, 90 лет назад и 10 лет вперед). Представление о мировой линии человечества за пределами малой окрестности точки отсчета представляет экстраполяцию по времени (исключительно по времени, т.е. с неизменной современной картиной мира). Можно также считать, что мы проводим касательную к мировой линии человечества в современной точке отсчета. Как известно, касательная к кривой полностью определяется свойствами кривой в точке касания, и тогда касательную к мировой линии человечества можно интерпретировать как экстраполяцию неизменных свойств кривой в точке касания (современная физическая картина мира) на все значения параметра  $t$  (на всю историю Вселенной).

При этом, разумеется, мы допускаем, что представления о реальности находятся в диалектическом развитии, т.е. представления человечества о Вселенной будут развиваться, и через несколько сот лет, возможно, будут существенно отличаться от сегодняшних, и даже некоторые сегодняшние представления будут отвергнуты (так же, как сегодня мы отвергаем механистическую картину мира столетней давности). Таким образом, сама система отсчета человеческого разума будет изменяться (наша точка отсчета на мировой линии человечества будет смещаться), а вместе с ней и Вселенная, но эта система отсчета всегда будет оставаться системой отсчета человеческого разума.

Именно такое понимание вкладываем мы в термин «существование» (Вселенной, пространства, времени и др.), и именно такое понимание следовало бы называть хорошим термином «антропный принцип» вместо весьма неопределенного его толкования, которое сводится к тому, что «АП [антропный принцип] утверждает, что когда возникла наша теперешняя Вселенная «в муках великого взрыва», уже тогда было заложено в ней, что спустя 12-13 млрд лет в ней появится жизнь в её сознательной форме — человечество, и если бы человечество не предусматривалось, то и Вселенная не родилась бы» (Д.Я.Мартынов, Антропный принцип в астрономии и его философское значение, в сб. Вселенная, Астрономия, Философия, изд. МГУ, М-1988). Автор цитаты сознательно утрирует, пересказывая «содержание» антропного принципа, но суть его передана весьма точно. Читатель, чувствуете нюанс: не человек увидел, познал (и, тем самым, «построил» для себя) Вселенную, а Вселенная создана (кем? чем?) так, что в ней может существовать человек.

Заметим, что наш подход отнюдь не предопределяет уникальность человеческого разума. В принципе могут существовать (в каком смысле? — спросит дотошный читатель. Отвечаем: в том самом смысле, который мы определили выше.) другие цивилизации во Вселенной, сколь угодно радикально отличающиеся от человеческой, другой разум. Например, мы можем допустить, не вступая в противоречие с СТО, т.е. оставаясь в системе отсчета человеческого разума, существование тахионной Вселенной, в которой скорость света является предельной «снизу», и в которой может существовать разум. И в системе отсчета этого разума Вселенная столь же реальна, хотя эта реальность другая и может быть, вообще говоря, нам совершенно непонятна (настолько непонятна, что мы можем даже не подозревать о её существовании, или даже отрицать «в принципе» её существование), как впрочем, и наша реальность для иного разума. Но при этом не исключается и возможность контакта и установления взаимопонимания (или, по крайней мере, понимания), т.е. установления взаимнообратных (односторонних) «преобразований» от одной системы отсчета к другой.

И специально для дотошного читателя поясним вышесказанное следующей аналогией из геометрии (см., например, [3] (34)). В пространстве  $R^n(M)$ , в системе отсчета связанной с точкой  $O$  («системе отсчета человеческого разума») через точку  $\vec{r}_0$  («иной разум в системе отсчета человеческого разума») проведем плоскость (34). Собственное пространство плоскости  $R^k(N)$  можно рассматривать как систему отсчета относительно точки  $\vec{r} = \vec{0}$  («собственная система отсчета иного разума»), с другой стороны, (34) можно рассматривать как формулы преобразования от одной системы отсчета к другой (преобразования от «реальности в системе отсчета одного разума» к «реальности в системе отсчета другого»).

Таким образом, мы, говоря, что пространство (Вселенная) реально существует, должны иметь в виду, что она существует лишь постольку, поскольку существуем мы (или иной разум), т.е. имеется система отсчета, в которой сам вопрос о существовании только и имеет смысл. И если некто («материалист», «идеалист» или «иной») ставит вопрос о возможности существования (реальности) пространства независимого от разума, то или следует считать этот вопрос бессмысленным, или же следует признать существование некой абсолютной системы отсчета (абсолютного разума? = Бога?). Так кто же из нас больший идеалист? Автор? Который, заметьте, нигде не утверждает, что реальный мир «выстраивается» в соответствии с человеческим разумом, совсем наоборот. Или некто, который ставит бессмысленные вопросы или ссылается на бога ?

Однако, вернемся к евклидовости реального пространства (неевклидовы пространства, в свете обсуждаемого вопроса, можно рассматривать просто как «вариации на тему пространства»). Читатель, задумайтесь еще раз об этом. Ведь это просто чудо, что человечество пришло к идее 3-х мерного евклидового пространства, независимого от человека. Действительно, каждый человек всю свою жизнь, от рождения до смерти, имеет перед глазами (в буквальном смысле !) только субъективное пространство.

Можно, конечно, думать, что 3-х мерное евклидовое пространство «неизбежно» в том смысле, что каким бы путем ни развивался человеческий разум (или даже любой разум), он, рано или поздно, пришел бы к понятию евклидового пространства. И в этом смысле 3-х мерное евклидовое пространство не зависит от разума (нечто вроде платоновской абсолютной идеи).

Разумеется, мы не можем доказать, что это так, или что это не так (можем лишь принять или отвергнуть на основании некой философской доктрины), т.к. знаем только один «экземпляр» разума, который развивался единственным путем. Мы рассмотрим два примера (необходимо фантастических, но научно-фантастических), которые покажут, что «неизбежный» путь к понятию евклидового пространства, во всяком случае, далек от прямого.

Можно допустить, что любое неодушевленное тело также «видит» только субъективное пространство. Для доказательства «естественности» такого допущения достаточно нарисовать два равнобедренных треугольника с равными основаниями, но различными высотами и сравнить углы при вершинах (углы зрения), не придавая, правда, внимания такой «мелочи», что это доказательство очевидно лишь в евклидовой геометрии. И пусть такими телами являются кометы.

(Фантасты могли бы даже говорить о кометном разуме. Мы последуем фантастам только в том, что не будем расставлять кавычек. Комета, как и мы с вами, также не умеет определять расстояние по лучу зрения, но ей, в отличие от нас, еще надо додуматься, что такое расстояние вообще существует. Действительно, все реальное пространство кометы — это двумерная небесная сфера, и ей еще надо понять, что существует 3-е измерение, «в глубину». Читатель, приходилось ли вам когда-нибудь лежать на земле, глядеть на безоблачное небо так, чтобы в поле вашего зрения не попадал ни один предмет, даже кончик вашего носа? Если да, то вы поймете разумную комету, если сможете представить, что и вы сами, и все ваши предки, от рождения до смерти, имели перед глазами только безоблачное небо.

Звездное небо в этом смысле ничего не меняет, т.к. звезды для нашего глаза находятся «на одном и том же» расстоянии.)

Так вот, комета, конечно видит, что размеры Солнца, время от времени, то увеличиваются, то уменьшаются. Но комета не только видит это, но еще и всем своим существом чувствует, что с увеличением размера Солнца появляется и еще нечто такое, что заставляет её двигаться совсем не так, как ей хочется, — свободно, по инерции. (Это мы с вами знаем, что это нечто — гравитационный потенциал Солнца, который изменяется по тому же закону с расстоянием, что и видимый размер Солнца, следовательно, гравитационный потенциал пропорционален видимому размеру Солнца. Читатель с развитой фантазией может добавить, что увеличивающийся размер Солнца заставляет комету, против её желания, раздеваться, распускать хвост и т.д., дав, в скобках, этому вполне научное объяснение.). И только тогда, когда Солнце станет маленьким-маленьким, комета сможет, наконец, двигаться свободно. Попробуйте убедить комету, что изменяющийся размер Солнца — всего лишь, обман зрения.

Наш второй пример ближе к человеческому разуму. Попробуем проследить, как могло бы сформироваться представление о пространстве, если бы люди не имели возможности свободно перемещаться по земле, например, имели бы корни в земле как деревья. Если наши представления о формировании понятия пространства у человека *разумного, подвижного и умелого* правильны, хотя бы в общих чертах, то не видно принципиальных причин, почему бы наши люди–деревья, разумные и умелые, но неподвижные, не смогли бы прийти к понятию евклидова пространства, независимого от них. Отличие в том, что если человек мог проделать опыты один и убедиться, сам лично, что видимые изменения размера тел действительно только видимые, то люди–деревья могли бы проделать такие опыты, например, объединившись в пары и перебрасывая друг другу различные предметы, наблюдая их видимое изменение размера и договорившись предварительно, какой размер они считают истинным.

А теперь несколько изменим «условия задачи» и предположим, что люди–деревья разнесены в пространстве так далеко друг от друга, что лишены возможности обмениваться информацией и даже видеть друг друга, т.е. можем считать, что разум возник в одном единственном дереве. Такой разум видит только субъективное пространство и совершенно лишен возможности вести какую-либо деятельность в этом пространстве. Трудно, даже невозможно представить, каким образом такой разум мог бы прийти к идее евклидова пространства.

Примеры эти рассмотрены, конечно же, не для того, чтобы просто развлечь читателя. Первый пример «в чистом виде» описывает ту ситуацию, когда положение тел в пространстве не могут рассматриваться произвольно (как в геометрии), а определяются физическими условиями (в рассматриваемом примере — гравитацией). Опыты, которые проводил человек разумный на земле и которые привели его к понятию пространства, являются чисто геометрическими, т.к. при этом полностью игнорируются возможные взаимодействия между телами (вес тел, т.е. гравитационное взаимодействие тел с Землей, можно не учитывать, т.к. он всегда уравновешен твердой поверхностью Земли). И если бы взаимодействия между телами на поверхности Земли, включая и самого человека, который, помимо всего прочего, является еще и физическим телом, были заметными, то неизбежность вывода о независимости пространства от человека совсем не представляется очевидной, не говоря уж об евклидовости этого пространства. А если, к тому же, предположить, что человеческий разум развивался бы в условиях скоростей, близких к скорости света, то не только неизбежность, но даже сама возможность о независимости пространства от человека представляется крайне сомнительной.

Второй пример с единственным разумным деревом и вовсе не является фантастическим, а самым, что ни есть, реальным, если рассматривать человечество не как множество маленьких (мы имеем в виду



размер тела) людей на большой Земле, а как Человечество на маленькой Земле в бескрайнем Космосе. И если бы человеческий разум с момента зарождения поднял глаза к небу и не опускал их на «грешную» землю (история человечества, увы, подтверждает, что это не просто фантастические домыслы автора), то человечество никогда бы не пришло к идее евклидова пространства.

В заключение этого затянувшегося отступления, которое, как-то незаметно для самого автора, от чисто геометрического перешло в философское, заметим следующее. Сейчас, к началу XXI века, человеческий разум достиг такого уровня развития, что стал способен уничтожить сам себя. Уничтожив себя, человечество, тем самым, уничтожит Вселенную. Люди! Подумайте об этом!

#### ЛИТЕРАТУРА

*Мясников В.М.* [Натуральная философия \(книга  \$\approx\$  400 с.\)](#)

*Мясников В.М.* [Квазиевклидовые линейные пространства. \(Приложение А-I\)](#)

*Мясников В.М.* [Евклидова \(и неевклидовые\) геометрия. \(Приложение А-III\)](#)

Приглашаю посетить мой сайт <http://Quater1.narod.ru>

Мясников Владимир Макарович [Quater1@yandex.ru](mailto:Quater1@yandex.ru)

\* \* \*

000335