Ковешников Евгений Валериевич, Кадеева Оксана Евгеньевна

ПРОБЛЕМА ПРИОРИТЕТА КЛАССИЧЕСКОЙ И НЕКЛАССИЧЕСКИХ ГЕОМЕТРИЙ В ПРИЛОЖЕНИИ ИХ К ИЗУЧЕНИЮ МИРА КАК СОВРЕМЕННАЯ ПРОБЛЕМА ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Статья повествует об исторической и философской стороне проблемы неполноты и неопределённости аксиоматики геометрии Евклида и её парадоксах, о становлении альтернативных геометрий Лобачевского, Римана и Мандельброта. Авторы поднимают вопрос о том, какой геометрии следует отдать приоритет при математическом описании Мира и Природы. Показаны позиции математики, физики, психологии и философии относительно обозначенных проблем.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/3/2011/1/27.html

Источник

Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики

Тамбов: Грамота, 2011. № 1 (7). С. 112-117. ISSN 1997-292X.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/3.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/3/2011/1/

Восприятие, усвоение и адаптация другого культурного опыта, как известно, является стимулом порождения новых культурных форм, культурогенетического процесса, для культуры-реципиента. За счет новых коммуникационных технологий интенсифицируются и ускоряются процессы взаимообмена между локальными культурами, усложняя момент переработки и выбора информации, ее осмысления, систематизации и «одомашнивания» – с одной стороны; с другой – объем неструктурированного инокультурного опыта, грозящий растворить в своем потоке «особенное», «индивидуальный почерк» принимающей культуры (хотя в глобализирующемся мире все большее количество локальных культур втягиваются в ситуацию имманентного взаимодействия), чрезвычайно велик. Иначе – движение к полилогу культур, миров нередко сопровождается тревогой за сохранение собственных культурных начал, сигнализируя отсутствие уверенности в их жизнеспособности.

Список литературы

1. **Бергер П., Лукман Т.** Социальное конструирование реальности: трактат по социологии знания. М.: Моск. филос. фонд; Academia-Центр; Медиум, 1995. 323 с.
2. **Диалог культур в глобализирующемся мире: мировоззренческие аспекты /** отв. ред. В. С. Стёпин, А. А. Гусейнов; Ин-т философии. М.: Наука, 2005. 428 с.
3. **Кемеров В. Е.** Социальный хронотоп и проблема субъективности социальной онтологии // Вестник РФО. 2008. № 1. С. 129-135.
4. **Мультикультурализм и этнокультурные процессы в меняющемся мире: исследовательские подходы и интерпретации /** под ред. Г. И. Зверевой. М.: Аспект Пресс, 2003. 188 с.
5. **Петрова Г. И.** Открытое образовательное пространство в контексте коммуникативной рациональности: методологические подходы к практике управленческой деятельности в образовании: монография. Томск: Томский ЦНТИ, 2008. 136 с.

MULTI-CULTURAL SOCIETY AS THE FACTOR OF POLYLOGUE FORMATION

Evgeniya Mihaylovna Ivanova, Ph. D. in Philosophy; **Larisa Pavlovna Shurpik**
Department of Classical Education and Foreign Languages
Yurga Technological Institute (Branch) of National Research Tomsk Polytechnic University
kabemas@rambler.ru

The article reveals polylogue content as the model of Existence of modern multi-cultural society based on the principles of interconnection and intercomplementarity of social worlds. In informational-communicative space polylogue becomes the more claimed type of dialogue capable to realize the new strategy of a man's communication with Different in the constantly changing world.

Key words and phrases: multi-cultural society; polylogue; communication; social reality; transformation.

УДК 101.1

Статья повествует об исторической и философской стороне проблемы неполноты и неопределённости аксиоматики геометрии Евклида и её парадоксах, о становлении альтернативных геометрий Лобачевского, Римана и Мандельброта. Авторы поднимают вопрос о том, какой геометрии следует отдать приоритет при математическом описании Мира и Природы. Показаны позиции математики, физики, психологии и философии относительно обозначенных проблем.

Ключевые слова и фразы: геометрия Евклида; геометрия Евклида-Гильберта; геометрия Лобачевского; геометрия Римана; геометрия Мандельброта; неопределённость; неполнота; аксиоматика; фракталы; пространство; концептуальные и перцептуальные пространства.

Евгений Валериевич Ковешников[1], **Оксана Евгеньевна Кадеева**[2]
Кафедра алгебры и геометрии[1]
Кафедра теории и методики обучения физике и информационных технологий[2]
Уссурийский государственный педагогический институт
Yujin-k@list.ru[1], *gallateya83@mail.ru*[2]

ПРОБЛЕМА ПРИОРИТЕТА КЛАССИЧЕСКОЙ И НЕКЛАССИЧЕСКИХ ГЕОМЕТРИЙ В ПРИЛОЖЕНИИ ИХ К ИЗУЧЕНИЮ МИРА КАК СОВРЕМЕННАЯ ПРОБЛЕМА ФИЛОСОФИИ НАУКИ©

Природа геометрии в естественных науках представляет тему, имеющую большое значение для философии науки, так как она приводит к анализу пространственно-временной системы, являющейся базисной структурой современной науки.

Геометрия возникла несколько тысяч лет назад в странах Древнего Востока. Её появление было продиктовано потребностями земледелия, архитектуры, мореплавания, астрономии. Геометрических книг и трактатов того времени почти нет, за исключением египетских папирусов и вавилонских глиняных табличек, так как знание это было эмпирическим и исключительно рецептурно-прикладного характера. "*С течением времени, когда расширился круг объектов, к которым прилагались приобретенные геометрические знания, выяснилась необходимость формулирования геометрических правил. Например, правило, выработанное для измерения площади прямоугольного земельного участка, оказалось пригодным для измерения площади ковра, поверхности стены и тому подобное, в результате чего возникло понятие прямоугольника*" [13, с. 8]. Так и сложилось опытное знание, названное позже греками *геометрией*. В VI-V вв. до н.э. знания из Древнего Востока переходят и в Древнюю Грецию. Первопроходцами здесь были Фалес Милетский (625-547 гг. до н.э.) и Пифагор. Их заслуга в том, что геометрию из знания эмпирического они превратили в знание логическое (к истине приходили путём доказательства). Перед древнегреческими учёными возникла "*задача свести к минимуму количество предложений первого рода (аксиом), чтобы тем самым облегчать работу геометра, перенеся основную её тяжесть в сферу логического мышления*" [Там же, с. 9].

За аксиоматизацию геометрии и её обобщение взялся греческий учёный Евклид и примерно в 300 году до н.э. им была написана серия книг, получившая название "Начала" (Στοιχεία). Этот фундаментальный труд, пользовавшийся безоговорочным авторитетом почти две тысячи лет, представляет собой сборник 13-ти книг, 8 из которых написаны по геометрии. В первых из них Евклид даёт определения точки, прямой, поверхности и разных геометрических фигур (всего 36 определений). Определение точки даётся в духе атомизма: *точка есть то, что не имеет никакой части*, а теоремы доказываются Евклидом на основе аксиом и постулатов.

Аксиомы [15, Книга Первая, с. 5-6] (адапт. к совр. рус. – авт.):

1. *Равные одному и тому же, суть взаимно равны.*
2. *Если к равным приложены равные, то и целые равны.*
3. *Если от равных отняты равные, то и остатки равны.*
4. *Если к неравным приложены равные, то и целые неравны.*
5. *Если от неравных отняты равные, то и остатки неравны.*
6. *Двукратные того же суть взаимно равны.*
7. *Половины того же суть взаимно равны.*
8. *Совмещающиеся взаимно, суть взаимно равны.*
9. *Целое больше своей части.*
10. *Две прямые не заключают пространства.*

Постулаты [Там же]:

1. *Требуется, чтобы можно от всякой точки до всякой другой проводить прямую линию.*
2. *Определённую* (то есть всякую – авт.) *прямую продолжать впрямь непрерывно.*
3. *Из всякого центра всяким расстоянием можно описать круг.*
4. *Все прямые углы взаимно равны.*
5. *Если на две прямые падает* (пересекает – авт.) *третья прямая и делает углы внутренние и по ту же сторону меньше двух прямых* (меньше 180° – авт.)*, то эти две прямые линии, продолженные беспредельно, взаимно встретятся по ту её сторону, по которую углы меньше двух прямых.*

Аксиомы и первые 4 постулата сформулированы просто и интуитивно понятны, а пятый постулат сформулирован довольно "извилисто" и напоминает, скорее, теорему, ждущую своего доказательства. Начиная с греческого математика Посидония (I в. до н.э.), "*попытки доказать пятый постулат предпринимали очень многие математики: Сабит ибн Корра (IX век), Омар Хайям (1048- 1131), Джон Валлис (1616-1703), Джироламо Саккери (1667-1733), Иоганн Ламберт (1728-1777), Адриан Лежандр (1752-1833), Фаркаш Бояи (1777-1857) и многие другие*" [9, с. 59]. А некоторые исследователи истории математики склонны считать, что, возможно, "*сам Евклид пытался доказать постулат о параллельных. В пользу этого говорит то обстоятельство, что первые 28 предложений «Начал» не опираются на V постулат; Евклид как бы старался отодвинуть применение этого постулата до тех пор, пока использование его не станет необходимым*" [4, с. 17].

В попытках доказать постулат, математики открыли ряд допущений, эквивалентных между собой и пятым постулатом, например, что *через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной, и притом только одну*. Попытки доказать постулат напрямую не дали результатов. Тогда математики прибегли к проверенному методу древнегреческих мыслителей: *предположить противное и, найдя возникшие в ходе размышлений от этого противоречия здравому смыслу, сказать, что противное неверно, а значит верно его отрицание – исходное утверждение*. То есть, надо взять отрицание пятого постулата (в любой эквивалентной формулировке) и ввести его в аксиоматику Евклида. Если начать действовать как Евклид, полагали учёные, выводя новые теоремы, *эти* теоремы войдут в противоречие с *исходными* нетронутыми аксиомами и постулатами. Но и здесь не было достигнуто особых результатов. Итальянский иезуит Саккери этим методом сначала, казалось, и нашёл "доказательство" пятого постулата, но потом выяснил, что в рассуждениях допущена ошибка, что, однако, не умаляет его статус первопроходца в этом нелёгком деле.

Выход из этой многовековой проблемы нашёл Николай Иванович Лобачевский (1792-1856 гг.). "*В настоящее время установлено, что сам Н. И. Лобачевский сначала был убеждён в справедливости постулата Евклида, и пришел к мысли построить геометрию на отрицании этого постулата только после долгих размышлений, когда тщательное изучение всех возможных доказательств этого постулата привело его к заключению, что все они ошибочны и что* ***этот постулат доказан быть не может***" [5, с. 30-31]. Таким образом, пятый постулат оказался действительно постулатом, а не теоремой. Заменив в аксиоматике Евклида пятый постулат на его отрицание ("через точку *A* проходит *не менее двух* прямых, не пересекающих прямую *a*"), Лобачевский смог сконструировать первую *иную* геометрию. Однако "*несмотря на всё своеобразие геометрии Лобачевского, отличие её от евклидовой обнаруживается лишь на расстояниях, больших по сравнению с «абсолютной длиной» k*" [9, с. 61]. А длина эта, по Лобачевскому, не меньше, чем 100000 диаметров орбиты Земли! Вот почему геометрию Лобачевского называют ещё иногда космической геометрией. Для расчётов в земных масштабах подходит и евклидова геометрия. Различия между этими двумя геометриями просто стираются.

Становление новой геометрии шло очень непросто, она была непонятна. Учёные того времени просто не заметили, что работа Лобачевского относится к разделу чистой, а не прикладной математики. Что же касается её непротиворечивости, то "*система аксиом должна при всех обстоятельствах быть непротиворечивой, то есть должна существовать уверенность в том, что путём логических умозаключений из аксиом никогда не могут быть получены, с одной стороны, высказывание* ***a****, а с другой (посредством иного доказательства) противоположное высказывание* $\bar{a}$" [1, с. 50]. Сам Лобачевский пытался доказать непротиворечивость своей геометрии, но получил неубедительные доказательства (но это сделали Э. Бельтрами и Ф. Клейн). А несколько позже Бернгард Риман (1826-1866 гг.) создал свою геометрию, позже названную в его честь. В геометрии Римана заменены уже два постулата Евклида. Первый постулат "любые две точки можно соединить единственной прямой" заменяется на "существуют точки, через которые можно провести бесчисленное множество не совпадающих между собой прямых". А пятый постулат заменяется на "сумма углов треугольника больше двух прямых", то есть больше 180°.

Всегда можно выбрать координаты мира так, чтобы в данной точке и в непосредственной близости её имели бы мир с евклидовой метрикой и евклидовыми свойствами. При этом Римановы пространственные координаты для данной точки можно изобразить в виде обычных прямолинейными, прямоугольными координатами пользоваться не только для данной точки, но и в ближайших окрестностях точки, а временную координату будем считать звездным временем [14, с. 89]. Следовательно, согласно Риману, пространство есть только трехмерное многообразие.

Сравнивая списки теорем из геометрии Лобачевского и Римана, можно заметить между ними некоторое сходство. Важный вывод римановой геометрии – пространство неограниченно, но конечно: "*При распространении пространственных построений и направлений неизмеримо большого следует различать свойства* ***неограниченности*** *и* ***бесконечности****: первое из них есть свойство* ***протяжённости****, второе –* ***метрическое*** *свойство. То, что пространство есть неограниченное трижды протяженное многообразие, является допущением, принимаемым в любой концепции внешнего мира; в полном согласии с этим допущением область внешних восприятий постоянно расширяется, и производится геометрические построения в поисках тех или иных объектов, и допущение неограниченности ни разу не было опровергнуто. Поэтому неограниченности пространства свойственна гораздо большая эмпирическая достоверность, чем какому бы то ни было другому продукту внешнего восприятия. Но отсюда никоим образом не следует бесконечность пространства: напротив, если допустим независимость тел от места их нахождения, т.е. припишем пространству постоянную меру кривизны, то* ***придётся допустить конечность пространства****, как бы мала ни была мера кривизны, лишь бы она была положительной*" [12, с. 290].

Как и для геометрии Лобачевского, для геометрии Римана было установлено, что она столь же непротиворечива, как и геометрия Евклида. Более того, Риман смог примирить все три геометрии, из его исследований вытекает "*возможность существования многих неевклидовых геометрий; простейшими из них являются геометрии с постоянной кривизной пространства; если кривизна меньше нуля, то приходим к геометрии Лобачевского, если кривизна равна нулю – к геометрии Евклида, если кривизна положительна – к геометрии Римана*" [9, с. 72]. Аналитический метод Римана привел к открытию большего числа типов пространства, нежели синтетический метод Лобачевского, который привел лишь к определённым пространствам постоянной кривизны. Современная математика трактует все эти типы пространства как равноправные [10, с. 27].

Следует отметить, что уже после возникновения неевклидовых геометрий, сама геометрия Евклида была пересмотрена, переаксиоматизирована. Так, в статье "Давид Гильберт и его математические труды" Герман Вейль говорит: "*Греки представляли себе геометрию как дедуктивную науку, которая занимается чисто логическими выводами из небольшого количества заранее установленных аксиом. Этой программы придерживались как Евклид, так и Гильберт. Однако список аксиом Евклида был далеко не полным, у Гильберта же он полон и его рассуждения не содержат логических пробелов. Евклид пытался дать описательное определение основных пространственных объектов и соотношений, участвующих в его аксиомах; Гильберт же отказался от такого подхода. Всё, что нам надо знать об этих основных понятиях, содержится в аксиомах. Аксиомы, каковы они есть, являются, по сути дела, их неявными (и по необходимости неполными) определениями. Евклид считал аксиомы очевидными, его интересовало реальное пространство физического мира. Однако в дедуктивной системе геометрии очевидность и даже истинность аксиом*

несущественны; они служат лишь предположениями, из которых выводятся логические следствия" [11, с. 334]. В 1899 году вышла книга Гильберта "Основания геометрии", а качественно новая аксиоматика справедливо стала называться аксиоматикой Евклида-Гильберта. Как уже отмечалось выше, достижением новой геометрии перед старой стали её окончательное абстрагирование от физического мира и введение в её аксиоматику аксиомы *полноты* (акс. V_2): "*Элементы (точки, прямые, плоскости) геометрии образуют систему вещей, которая, при условии сохранения всех указанных выше аксиом, не допускает никакого расширения, т.е. к системе точек, прямых, плоскостей невозможно присоединить другую систему вещей так, чтоб в новой расширенной системе были попрежнему удовлетворены вместе все аксиомы I-IV,* V_1" [2, с. 20]. Введение аксиом непрерывности (V группа) окончательно развеяло былой физико-атомистический характер геометрии Евклида, сделало её континуальной, а введение аксиом движения (III группа) – динамичной. Сегодня в геометрии выделяют несколько видов движения: поворот, перенос и симметрии. Трудами Гильберта на давний вопрос Зенона, а существует ли движение, для абстрактного мира геометрии был дан положительный ответ. В старой геометрии Евклида "*равенство геометрических величин и фигур определяется с помощью движения. Между тем само понятие движения у Евклида не определено, и свойства движения ни в каких аксиомах не перечислены*" [4, с. 12]. Гильберт же ликвидировал эту неопределённость и неполноту.

Таким образом, разрешение парадоксов евклидовой геометрии произошло не только в геометриях Лобачевского и Римана, но и в самой евклидовой геометрии при прямом участии Гильберта. Новая система аксиом была признана полной, но её непротиворечивость доказать полностью оказалось невозможно.

Геометрия как часть математики имеет одной из своих главных задач описание окружающего мира либо непосредственно, либо через буферные математизированные теории частных естественнонаучных дисциплин. Достаточно долго в среде математически образованных людей назревал вопрос, получивший своё разрешение в 70-х годах XX века. Это, так сказать, *вопрос приоритета геометрии в описании объектов Природы*. Дело в том, что геометрии Евклида-Гильберта, Лобачевского и Римана не являются специфическими для описания целого ряда объектов, имеющих иррегулярную структуру. Примеров можно привести много: форма горных хребтов, облаков, береговая линия и участки суши, молния, ветвящаяся структура растения, нервная и кровеносная система животных, хлопья и пылинки, русло реки, прожилки в камнях, форма летящих брызг воды, морозные узоры, раскраска тел животных и прочее. Всё это объекты иррегулярной природы, которые нельзя подогнать под грубые рамки той же евклидовой геометрии: её аксиоматика принципиально неполна, неспецифична, чтобы можно было через неё рассматривать эти объекты. Для описания Природы нужна была иная, специальная геометрия, которой пользуется сама Природа, а не та умозрительная геометрия, которую создал человек. "*Почему геометрию так часто называют «холодной» и «сухой»? Одна из причин – её неспособность описать форму облака, горы, дерева или береговой линии. Облака не являются сферами, горы – конусами, береговые линии нельзя изобразить с помощью окружностей, кору деревьев не назовёшь гладкой, а путь молнии – прямолинейным. В более общем многие формы Природы настолько неправильны и фрагментированы, что в сравнении с евклидовыми фигурами (евклидово то, что относится к обычной геометрии) Природа демонстрирует не просто более высокую степень, но совершенно иной уровень сложности. Количество различных масштабов длины в естественных формах, можно считать бесконечным для каких угодно практических задач*" [7, с. 13]. Мир не линеен, он структурирован и содержит в себе самоподобные структуры (фракталы).

Рассмотрим теперь геометрию пространства.

Не существует никакого абсолютного центра в пространстве, не существует никаких избранных направлений в пространстве, по которым можно было бы ориентировать оси в пространстве. Можно построить бесчисленное множество координатных систем, принимая за их центр любую точку пространства и ориентируя координатные оси по любым направлениям. Единственное ограничение, которое нужно иметь ввиду, состоит в том, что координатные оси должны быть взаимно перпендикулярны. Но все это означает, что одно и то же физическое событие (или явление) можно рассматривать с точки зрения бесконечного множества различных координатных систем. Каждая из этих координатных систем в равной степени может служить допустимой системой отсчета, в которой проводятся те или иные физические измерения [6, с. 32-34].

Если утверждать о том, что одна и та же физическая ситуация может быть описана с точки зрения бесчисленного множества систем отсчета, то возникает необходимость соединять между собой бесконечное разнообразие измерений. Эти измерения производятся многочисленными наблюдателями, связанными с огромным числом равноправных координатных систем. Этот факт доказывается в геометрии Лобачевского. Изложив основы открытой им геометрии, Лобачевский сразу же поставил вопрос об экспериментальной проверке того, какая геометрия имеет место в реальном мире. Если в пространстве Евклида любые две непересекающиеся прямые на плоскости могут быть получены предельным переходом из пересекающихся, в пространстве Лобачевского не всякие две непересекающиеся прямые на плоскости могут быть получены таким предельным переходом. В том случае, когда непересекающиеся прямые на плоскости Лобачевского могут быть получены таким предельным переходом, их называют параллельными прямыми; через всякую точку вне прямой можно провести в их плоскости две параллельные прямые к этой прямой. Расстояние между двумя параллельными прямыми в одном направлении неограниченно увеличивается, в другом направлении стремится к нулю. В том случае, когда непересекающиеся прямые на плоскости Лобачевского не могут быть получены предельным переходом из пересекающихся прямых, их называют расходящимися прямыми [16, с. 11-13].

Первым отличным от пространства Лобачевского новым пространством было евклидово пространство более чем трех измерений, введенное Германом Грассманом и Артуром Кэли. Если каждая точка обычного евклидова пространства характеризуется тремя координатами x, y, z, то каждая точка многомерного евклидова пространства характеризуется n координатами $x^1, x^2,\ldots, x^n$. Если одно линейное соотношение между координатами в обычном пространстве определяет плоскость, множество точек многомерного пространства, определяемое одним линейным соотношением, называется гиперплоскостью. Гиперплоскость является евклидовым пространством $n-1$ измерений. Пересечение двух гиперплоскостей является евклидовым пространством $n-2$ измерений и называется $(n-2)$-мерной плоскостью. Точно так же пересечение $n-m$ гиперплоскостей в общем случае является евклидовым пространством m измерений и называется m-мерной плоскостью, а при $m=1$ – прямой линией.

Грассман определил многомерное пространство при помощи своеобразного «исчисления точек», близкого к векторному исчислению.

Определение точек многомерного пространства при помощи чисел x^i привело к определению аналогичного пространства, точки которого определяются n комплексными числами x^i. Определенное таким образом пространство называется комплексным пространством. Введение понятия комплексного пространства необходимо для обоснования понятия мнимых точек и мнимых геометрических образов вещественного евклидова пространства, как трехмерного, так и многомерного: мнимые точки евклидова пространства появляются тогда, когда координаты точек пересечения вещественных образов оказываются мнимыми, например, в случае сферы и прямой, отстоящей от ее центра на расстоянии, большем ее радиуса, в этом случае говорят, что прямая пересекает сферу по паре мнимых точек. «Мнимые точки вещественного пространства» - это точки комплексного пространства, в которое вещественное пространство погружено в виде множества точек с вещественными координатами [Там же, с. 13-15]. А в отношении реального пространства можно утверждать, что его основными характеристиками являются место и положение, связанные между собой. Место представляет собой единство пространственной границы и некоторого объема или протяженности, определяемых этой границей. Положение – это координация одного места относительно другого в том или ином процессе или явлении. Именно в результате различия положений элементов в явлении или процессе возникает определенная система пространственных отношений сосуществования и совместности, то есть пространственная структура, которая выступает в форме суммарной протяженности элементов и формируется определенными их (элементов) местами.

Пространственные соотношения – это реальные соотношения взаимного положения (сосуществования) протяженных материальных образований. Пространство, как философская категория, отображается объективно существующее, независимо от познающего субъекта, как форма бытия движущейся материи. Вечность существования и неисчерпаемость материи определяют вечность пространства. Понятие пространства включает общее свойство бесконечного множества сосуществующих тел – определенным образом отграничивать друг друга и вместе с тем продолжать друг друга. Пространство по своей природе бесконечно и конечно. Бесконечность пространства складывается из конечных протяженностей отдельных материальных объектов. Пространство представляет единство прерывности и непрерывности. Противоречивость пространства связана с наличием его протяженности и структурности. Протяженность и длительность – суть формы выражения непрерывности, а структурность и ее моменты – прерывности. Прерывность материальных состояний вносит в непрерывность пространства дискретность. Например, конечная протяженность предметов создает прерывность в непрерывном пространстве. Человеческие представления и понятия о пространстве абсолютны и относительны одновременно. Его абсолютность связана с признанием объективной реальности пространства как основной формы существования движущейся материи, а его относительность выражается в том, что человеческие представления и понятия о пространстве историчны, неполны, изменчивы, зависят от естественнонаучных данных о свойствах пространства [3, с. 38-161].

Поэтому для правильного понимания проблемы универсальности основных свойств пространства необходимо различать пространство реальное (существующее «на самом деле»), пространство концептуальное (это физические и математические абстрактные пространства) и пространство перцептуальное (непосредственное отражение объективной действительности органами чувств). Под концептуальным (понятийным) пространством в широком смысле этого слова понимается любое абстрактное множество, в которое введена определенная система отношений между его элементами. Примерами таких отношений могут служить отношения близости и непрерывности, лежащие в основе топологии, отношения порядка, метрические отношения и так далее. Такое пространство должно обладать универсальным статусом, то есть способностью упорядочить всевозможные события из обширной области мира, а также способностью описания движения и взаимодействия всевозможных физических объектов. Например, многомерные конфигурационные и фазовые пространства механики не удовлетворяют условию универсальности: в зависимости от числа частиц в системе меняется размерность пространства. Бесконечномерное гильбертово пространство квантовой механики и изотопическое пространство физики элементарных частиц не дают описания движения и взаимодействия микрообъектов на эмпирическом уровне и тому подобное. Следовательно, все эти пространства имеют лишь формальное значение [8, с. 8-9].

Концептуальное пространство создается только в уме человека для научного познания реального пространства. Оно носит абстрактный, порой предельно абстрактный характер и выражается в виде символов – математических, физических и других.

Перцептуальное пространство, являясь непосредственным отражением реального пространства, есть отражение чувственное. Оно появляется в процессе обыденного, повседневного опыта, который постоянно соотносит это пространство с реальным, что и позволяет ориентироваться в нем. В таком пространстве нет символов, есть лишь непосредственное восприятие.

Концептуальные пространства могут принадлежать к следующим трем типам: 1) концептуальные пространства чистой геометрии; 2) концептуальные пространства физики, служащие удобным математическим формализмом; 3) концептуальные пространства физики, входящие в физическую геометрию (хроногеометрию). Концептуальные пространства чистой геометрии должны обладать свойством универсальности и выразимости движения и взаимодействия всевозможных физических объектов [Там же, с. 15-18].

Пространство является необходимой принадлежностью всякого опыта и всякого наблюдения. Понятие пространства вытекает прямо и непосредственно из опыта. Следовательно, пространство нельзя рассматривать как эмпирическую реальность, существование которой невозможно подвергнуть сомнению, а геометрию нельзя не совершенствовать.

Список литературы

1. **Вейль Г.** О философии математики / пер. с нем.; предисл. С. А. Яновской; вступ. ст. А. П. Юшкевича. Изд. 2-е, стереотипное. М.: КомКнига, 2005. 128 с.
2. **Гильберт Д.** Основания геометрии. Петроград: Сеятель, 1923.
3. **Готт В. С.** Философские вопросы современной физики. М.: Высшая школа, 1972. 416 с.
4. **Ефимов Н. В.** Высшая геометрия. 7-е изд. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 584 с.
5. **Иовлев Н. Н.** Введение в элементарную геометрию и тригонометрию Лобачевского. М.-Л.: Государственное издательство, 1930.
6. **Ланцош К.** Альберт Эйнштейн и строение космоса. М.: Наука, 1967. 160 с.
7. **Мандельброт Б.** Фрактальная геометрия природы. М.: Институт компьютерных исследований, 2002. 656 с.
8. **Мостепаненко А. М.** Пространство-время и физическое познание. М.: Атомиздат, 1975. 216 с.
9. **Петров Ю. П.** История и философия науки: математика, вычислительная техника, информатика. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 448 с.
10. **Рейхенбах Г.** Философия пространства и времени. Изд. 2-е, стереотипное. М.: Едиториал УРСС, 2003. 320 с.
11. **Рид К.** Гильберт. М.: Наука, 1977.
12. **Риман Б.** Сочинения / пер. с нем.; под ред. В. Л. Гончарова. М.-Л.: Гос. изд. технико-теоретич. лит., 1948.
13. **Смогоржевский А. С.** О геометрии Лобачевского. М.: Гос. изд. технико-теоретич. лит., 1957.
14. **Фридман А. А.** Мир как пространство и время. 2-ое изд. М.: Наука, 1965. 112 с.
15. **Эвклидовыхъ началъ восемь книгъ /** пер. с греч. Т. Петрушевского. Санкт-Петербург, 1819.
16. **Эйнштейн и развитие физико-математической мысли**: сборник статей / отв. редактор А. Т. Григорьян. М.: Академия наук СССР, 1962. 210 с.

THE PROBLEM OF THE PRIORITY OF CLASSIC AND NON-CLASSIC GEOMETRIES WHEN APPLYING THEM TO THE WORLD STUDY AS A MODERN PROBLEM OF PHILOSOPHY

Evgeniy Valerievich Koveshnikov[1], Oksana Evgenyevna Kadeeva[2]
Department of Algebra and Geometry[1]
Department of Theory and Methods of Teaching Physics and IT[2]
Ussuriysk State Pedagogical Institute
Yujin-k@list.ru[1], gallateya83@mail.ru[2]

The article reveals the historical and philosophical side of the problem of incompleteness and uncertainty of Euclid's geometry axiomatics and its paradoxes, the formation of alternative geometries by Lobachevsky, Riemann and Mandelbrot. The authors discuss the following question: which geometry is preferable for the mathematical description of World and Nature. The positions of maths, physics, psychology and philosophy concerning the above mentioned problems are shown.

Key words and phrases: Euclid's geometry; Euclid and Hilbert's geometry; Lobachevsky's geometry; Riemann's geometry; Mandelbrot's geometry; uncertainty; incompleteness; axiomatics; fractals; space; conceptual and perceptual spaces.