**Отношение сознания к материи: математика и объективная реальность**

Реферат выполнил Балакирев Даниил

Пермская муниципальная гимназия №1.

Пермь

2002г.

**Введение**

Роль математики в современной науке постоянно возрастает. Это связано с тем, что, во-первых, без математического описания целого ряда явлений действительности трудно надеяться на их более глубокое понимание и освоение, а, во-вторых, развитие физики, лингвистики, технических и некоторых других наук предполагает широкое использование математического аппарата. Более того, без разработки и использования последнего было бы, например, невозможно ни освоение космоса, ни создание электронно-вычислительных машин, нашедших применение в самых различных областях человеческой деятельности.

Есть и другая сторона данного вопроса. Математика - чрезвычайно своеобразная наука, философский анализ целого ряда положений которой весьма сложен. И хотя особенности математического знания были предметом пристального внимания выдающихся философов и математиков всех времен и народов, многие методологические проблемы математики остаются недостаточно разработанными, что в свою очередь тормозит развитие как «чистой» и прикладной математики, так и других отраслей науки, в том числе философии.

Философия в сфере математики способствует выработке адекватного понимания математического знания, решению естественно возникающих вопросов о предмете и методах математики, специфике ее понятий. Действительно философское понимание математики может предстать только как сумма выводов, сумма определений, полученных на основе анализа различных ее сторон. Правильное понимание математики не может быть получено умозрительно или путем простого сравнения случаев, которые подходят под известное интуитивное представление, и подыскания затем некоторых объединяющих их признаков. Такой метод необходим для предварительного понимания любого предмета, но сам по себе он недостаточен.

Математики много раз иеняли представление о своей науке и делали это каждой раз под давлением определенных фактов, которые заставляли их отказаться от устоявшихся привычных воззрений. Другими словами, современное понимание математики не может быть сформулировано как простое собрание имеющихся интуитивных представлений об этой науке, не может быть взято непосредственно из знакомства с теми или другими математическими теориями, то есть только на основе здравого смысла математика. Оно требует исследования истории математики, необходимо прибегнуть к исследованиям ее структуры, функции, отношения к другим наукам.

**Экскурс в историю**

**1.1. Греческая философия и ее математика**

Первой философской теорией математики был пифагореизм, который рассматривал математическое знание как необходимую основу всякого другого знания и как наиболее истинную ее часть. Как философское течение пифагореизм выходит за рамки собственно философии математики, но в центре его тем не менее лежит определенное истолкование сути математического знания.

Истоки математики уходят в глубокую древность, к Египту и Вавилону. Большинство историков науки относят, однако, появление математики как теоретической дисциплины к более бозднему периоду, а именно к греческому периоду ее развития, так как ни в египетской, ни в вавилонской математике, несмотря на наличие там довольно сложных и точных результатов, не найлено какго-либо следа собственно математического, дедуктивного рассуждения, то есть вывода одних формул и правил на основе других или иначе - математического доказательства в обычном смысле этого слова.

Громадный сдвиг, осуществленный в греческой математике, заключается в идее доказательства или дедуктивного вывода. Доказательство первых геометрических теорем приписывается выдающемуся греческому философу Фалесу из Милета, который жио между 625 - 547 гг. до н.э. Если верно, что дедуктивный метод в математику был внесен Фалесом, то надо сказать, что математика в Греции, начиная с этого момента, развивалась чрезвычайно быстрыми темпами, и прежде всего в плане логической систематизации. В результате математика оформилась как особая наука, она нашла свой специфический метод - метод дедуктивного доказательства, который определяет ее развитие до настоящего времени.

Появление математики как систематической науки оказало в свою очередь громадное влияние на философское мышление, которое оказалось в определенном смысле подчиненном математике. Это и естественно. Познание того времени было несколько ограниченным мифологическим и антропоморфным объяснением природы. На фоне разного рода неустойчивых представлений, которые так же трудно доказать, как и опровергнуть, где реальное смешалось с фантастическим, математика появилась как знание совершенно особой природы, достоверность которого не вызывает никакого сомнения, посылки которого ясны, а выводы совершенно непреложны.

Неудивительно, что в математике греки увидели не просто практически полежное средство, но, прежде всего, выражение глубинной сущности мира, нечто связанное с истинной и неизменной природой вещей. Они космологизировали и мистифицировали математику, сделав ее исходным пунктом в своих подходах к описанию действительности. Эта мистификация математики нашла свое выражение в философском учении Пифагора и его последователей. Основной тезис пифагореизма состоит в том, что «все есть число». Смысл этого утверждения не сводится к тому естественному истолкованию, под которым подписался бы и современный ученый, что всюду могут быть обнаружены количественные связи и что всякая закономерность может быть выражена посредством неких математических соотношений. Греческая философия того времени ориентировалась на отыскание первоосновы мира, начала, из которого можно было бы объяснить все происходящее. Для пифагорейцев именно числа играли роль начала, роль исходных сущностей, определяющих некоторым образом видимые явления и процессы. Чувственно воспринимаемые вещи стали истолковываться в своей структуре лишь как подражание числам, свойства их стали рассматриваться в соответствии со свойствами того или иного числа или числового соотношения, как проявление числовой гармонии.

Греки заметили, что арифметические действия обладают особой очевидностью, безусловной необходимостью, принудительной для разума, которой не обладают никакие утверждения о реальных событиях и фактах. Это обстоятельство было истолковано как проявление особого отношения чисел к истине. Философия превратилась у пифагорейцев в мистику чисел и геометрических фигур, убеждение в истинности тиго или иного утверждения о мире достигалось сведением его к числовой гармонии.

Что касается природы самой математической закономерности, истоков ее безусловной истинности, то ранние пифагорейцы скорее всего не задумывались над этим вопросом. У Платона, однако, мы находим уже некоторую теорию на этот счет. Математические истины для Платона врождены, они представляют собой впечатления об истине самой по себ, которые душа получила, пребывая в более совершенном мире, мире идей. Математическое познание есть поэтому просто припоминание, оно требует не опыта, не наблюдения природы, а лишь видения разумом.

Наряду с пифпгорейской философией, существовала другая, более реалистическая (с современной точки зрения) философия математики, идущая от атомизма Левкиппа и Демокрита. Известно, что Демокрит отрицал возможность геометричесикх построений в пустоте: геометрические фигуры были для него не умозрительными сущностями, а прежде всего материальными телами, состоящими из атомов.

Математический атомизм появился скорее как частная эвристическая идея в геометрии, чем как особый взгляд на природу математики в целом. Однако он неяво содержал в себе определенную антитезу пифагореизму. Если для пифагорейцев математические объекты (числа) составляли основу мира в онтологическом смысле и основу его понимания, то в атомистической эвристике математические закономерности выступают уже как вторичные по отношению к атомам как первосущностям. Физическое здесь логически предшествует математическому и определяет свойства математических объектов. Пифагорейцы были правы, возражая против превращения математики в физику, настаивая на чистоте математического метода, а также и на идеализации бесконечной делтмости геометрических величин. Система евклидовской математики не могла быть построена без такой идеализации. Но математический атомизм тем не менее содержал в зародыше будущую, более эмпиристскую философию математики, которая неизбежно должна была выйти на сцену в связи с ростом влияния естественных наук.

**1.2. Возрождение. Философские предпосылки обоснования исчисления бесконечно малых**

За тысячу лет, которую мы называем эпохой средневековья, в математике не произошло существенных переворотов, хотя математические и логические истины были постоянным объектом различных схоластических спекуляций. Философия математики также стояла на мертвой точке: она не вышла за рамки пифагореизма в его платонической и неоплатонической интерпретации. Только в XIV-XV вв. В Европе началось возрождение творческого математического мышления в арифметике, алгебре и геометрии. Следующие два столетия ознаменовались появлением и развитием совершенно новых математических идей, которые мы относим сегодня к дифференциальному и интегральному исчислению. Новые идеи возникли всвязи с потребностями науки, в особенности механики и это обстоятельство предопределило появление принципиально новой философии математики. Математика стала рассматриваться не как врожденное и абсолютное знание, а скорее как знание вторичное, опытное, зависящее в своей структуре от некоторых внешних реальностей. Эта философская установка проепределила в свою очередь конкретное методологическое мышление, ярко проявившееся в сфере обоснования дифференциального и интегрального исчислений.

Основным понятием теории математика и философа Лейбница было понятие дифференциала, или бесконечно малого приращения функции. Пусть мы имеем функцию y=f(x). Если мы увеличим ее аргумент (x) на некоторую величину h, то получим приращение функции dy=f(x+h)-f(x). Для Лейбница dy не равно 0, но вместе с тем эта величина столь мала, что, умножив ее на любое конечное число, мы не получим конечной величины. В основном своем определении Лейбниц проводил чуждую математике и вообще здравому смыслу идею неархимедовой величины.

Противоречивость алгоритмов дифференциального исчисления, несогласие их с представлениями о математической строгости, бало очевидным для большинства математиков XVIII в. Между тем само это исчисление находило все новые приложения в механике и астрономии, превращаясь в центральную и наиболее продуктивную часть математического знания. Проблема обоснования дифференциального исчисления становилась все более актуальной, перерастая в некоторую проблему века, вызвавшую, по словам Маркса, отклик даже в мире неспециалистов.

Движение математического анализа в XVIII в. к обоснованию, кажется, можно полностью описать в системе «теория-приложение», те есть как диалектическое взаимодействие этих двух моментов. Необходимость вычисления площадей, ограниченных произвольными кривыми и.т.д. привело к открытию алгоритмов дифференциального исчисления. Приложение этих алгоритмов к новым задачам заставило обобщить и уточнить исходные понятия и сделать более строгими сами алгоритмы. В конечном итоге анализ сформировался как логически непротиворечивая, относительно замкнутая и полная понятийная система.

**1.3. Неевклидовы геометрии и развитие философии математики в XIX в.**

Философские дискуссии в математике XIX в. Были связаны в основном с развитием геометрии, а именно с истолкованием неевклидовых геометрий. В области математического анализа также возникли принципиальные трудности, но они казались легко устранимыми и некоторые из них, действительно, были устранены. Неевклидовы геометрии были фактом совсем другого рода. Вопрос о природе математического знания возник всвязи с ними снова и не менее остро чем в предыдущем столетии, в связи с обоснованием исчисления бесконечно малых.

11 февраля 1826 г. Профессор Казанского университета Н.И. Лобачевский представил ученому совету физико-математического факультета доклад с изложением основ геометрии. Главная идея его состояла в том, что аксиома Евклида о параллельных прямых независима от других аксиом евклидовой геометрии (невыводима из них) и, следовательно, возможно построить другую геометрию, столь же непротиворечивую, как и евклидова, если в евклидовой геометрии заменить аксиому о параллельных на противоположное утверждение. В последующие годы Лобачевский всесторонне разработал теорию новой геометрии и указал ряд ее приложений в области математического анализа.

Значение неевклидовых геометрий состоит прежде всего в том, что их построение и доказательство непротиворечивости представляет собой окончательное решение проблемы о параллельных, занимавшей математиков в течение двух тысячелетий. Но не только этому математическому значению неевклидовы геометрии обязаны своей известностью. Они явились не только крупным событием в развитии математики XIX в., но вместе с тем фактом, противоречащим всем сложившимся к тому времени представлениям о природе математического знания. Открытия Лобачевского привело математиков к коренному пересмотру представлений о собственной науке, о ее функции в системе знания, о методах построения и обоснования математических теорий. Можно сказать без преувеличения, что современное понимание математики выросло из попыток осмыслить факт неевклидовых геометрий.

В начале XIX в. в истолковании математики имели влияние два направления: эмпиризм и априоризм.

Платон в свое время различал арифметику и геометрию в соответствии с природой их понятий. Числа для Платона относятся к миру идей, в то время как геометрические объекты являются идеальными только наполовину, так как они связаны с чувственными образами и поэтому занимают промежуточное положение между миром идей и реальным миром. Аналогичное различение арифметики и геометрии проводится и математиками XIX в. Если объекты арифметики (особенно это касается иррациональных и мнимых чисел) рассматриваются как мысленные образования, как сфера, где мы можем опираться исключительно на логику, то геометрические понятия неразрывно связываются с опытными представлениями. Большинством математиков первой половины XIX в. геометрия понимается чисто эмпирически как наука о реальном пространстве.

Противоположное, рационалистическое воззрение на геометрию и математику в целом, которому суждено было сыграть исключительно большую роль в дискуссиях о природе неевклидовых геометрий, было развито в конце XVIII в. выдающимся немецким философом И. Кантом. Согласно Канту, понятия геометрии и арифметики не являются отражением структуры космоса, как думали пифагорейцы, и не извлечены посредством абстракций из опыта, но представляют собой отражение чистого или априорного созерцания, присущего человеку наряду с эмпирическим. Существуют две формы чистого созерцания - пространство и время. Пространство и время - необходимые внутренние представления, которые даны человеку даже при абстрагировании от всего эмпирического. Геометрия, по Канту, есть не что иное как выраженная в понятиях чистая интуиция пространства, арифметика находится в таком же отношении к чистому представлению времени. Геометрические и арифметические суждения не эмпирические, поскольку они отражают априорное созерцание, но вместе с тем они и не аналитические суждения, не тавтологии, каковыми являются правила логики, поскольку они отражают содержание чувственности, хотя и не эмпирической. Математика таким образом может быть определена как система синтетических суждений, выражающая структуру априорных форм чувственности. Как система выводов и доказательств математика должна быть полностью инткитивно ясной: по Канту, все математические доказательства «постоянно следуют за чистым созерцанием на основании всегда очевидного синтеза»

В теоретическом плане априориз представляет резкую оппозицию эмпиризму. Однако значение этого расхождения не следует преувеличивать. В методологических тербованиях к математике рационалисты практически сходились с эмпиристами, так как оин также требовали от математических аксиом очевидности, наглядности, интуитивной ясности, хотя теперь уже от имени априорной чувственности. Синтез геометрических аксиом посредством чистой интуиции пространства трудно отличить в практической плоскости от требования выведения этих аксиом из наблюдения твердых тел или механических движений в пространстве.

Таким образом, в начале XIX в. мы видим наличие двух диаметрально противоположных воззрений на сущность математики и вместе с тем определенное единство в методологических требованиях: от математических истин требовали не только их строгой доказуемости, но еще и обязательной наглядности, непосредственной данности сознанию, интуитивной ясности того или иного рода.

Возвращаясь к неевклидовым геометриям, нужно отметить, что хотя открытия в науке, как бы они не были велики, сами по себе не являются вкладом в философию, одноко существуют открытия, которые влекут за собой изменения в философии науки, в понимании ее предмета, методов, связи с другими науками. Неевклидовы геометрии - пример одного из таких открытий, чрезвычайно редких в истории науки. До построения неевклидовых геометрий к таким сдвигам в математике, имевшим философское значение, можно отнести только три события, а именно появления самой идеи математики как дедуктивной науки, открытие несоизмеримых величин и открытие дифференциального исчисления.

**1.4. Математика в XX в.**

Факты, требующие перестройки представления о сущности математики как науки, по своему характеру могут быть самыми разными. Такими фактами могут быть отдельные теоремы, новые математические теории, новые явления в прикладной математике и т. д. История показывает, что на каждом конкретном этапе философия математики вращается вокруг какого-то определенного круга событий в математике, в какой-то мере, может быть, даже абсолютизируя его и преувеличивая его значимость. Для философии математики XX в. таким математическим базисом являются основания математики, попытки математиков устранить противоречия из теории множеств, а в общем плане - найти средства, гарантирующие надежность математических рассуждений.

**Философия и математика**

Подобно тому как основным вопросом философии является вопрос об отношении сознания к материи, стержневым вопросом философии математики является вопрос об отношении понятий математики к объективной реальности, другими словами, вопрос о реальном содержании математического знания. От того, как решает этот фундаментальный вопрос тот или иной ученый, зависит характер освещения им всех остальных методологических проблем математики, а также то, к какому философскому лагерю он примыкает.

Прежде чем перейти к освещению вопроса о месте математики в системе науки, необходимо предварительно выявить хотя бы в общих чертах объем, содержание и соотношение таких понятий, как философия, обычные науки, специальные науки, частные науки.

Под обычными науками мы понимаем все науки, за исключением математики, которая является необычной наукой. Термин специальные науки обозначает все науки, вкючая математику, но исключая, разумеется, философию. Частные же науки - это те науки, которые изучают обхекты в рамках какой-либо одной формы движения материи (или даже части ее) - физика, химия, биология, и т. д. Стало быть, частные науки - это специальные науки за вычетом математики.

Таким образом, математику, как и философию можно отнести к всеобщим наукам. В самом деле, она считаеся всеобщей и абстрактной наукой, поскольку математический аппарат в принципе может использоваться и практически используется во всех без исключения областях знания. Возникает вопрос - в чем же существенной различие между философией и математикой, изчающими одну и ту же реальную действительность?

Самый общий ответ на него, заключается в том, что философия и математика используют разные способы описания объективной действительности и соответствующие им языки: в первом случае мы имеем дело с естественным, а во втором случае - с искусственным языком, предполагающим формально-логический метод описания действительности.

Как известно, философия изучает все явления действительности под углом всеобщих закономерностей и дает, по существу, универсальный метод познания и преобразования природного и социального окружения. При этом философия изучает и количественную (внешнюю), и качественную стороны объектов, анализируя их прежде всего в плане наиболее общих принципов, законов и категорий.

Иное дело математика. Ее задача состоит в описании того или иного процесса с помощью какого-либо математичекого аппарата, то есть формально-логическим способом. Но на основании этого утверждения нельзя делать вывод о том, что математика в отличие от философии отображает лишь количественную сторону объектов предметного мира. Нельзя потому, что лишь в исходных понятиях математики воспроизводится чисто внешняя (количество в широком, философском смысле) сторона этих объектов. Развитая же математическая теория выражает не только внешнюю, чисто количественную сторону предметов реального мира, но и в значительной степени их внутреннюю, качественную сторону.

Итак, раздел между философией и математикой проходит не по линии категорий форма и содержание, качество и количество или каких-то иных категорий философии. Различие между этими двумя способами описания действительности заключается в ином - в методе и языке описания процессов внешного мира, в том, что математика в любом случае предполагает формализацию в широком смысле слова, формальный способ описания изучаемых явлений. Язык математики - это формализованный язык, со всеми его недостатками и достоинствами.

Но если дело обстоит так, то математический метод должен быть охарактеризован как вспомогательный способ теоретического описания действительности. В общем и целом так оно и есть. Однако математика иногда вернее и глубже отображает реальность, чем это делается в рамках обычных наук. Больше того, имеют место случаи, когда эвристическая модель математики оказывается решающей в познании тех или иных процессов, поскольку их изучение на вербальном уровне по некоторым причинам затруднено, а иногда практически даже невозможно.

Итак, несмотря на одинаково всеобщий характер, философия и математика выполняют различную функцию в познании. При этом философия меньше отличается от частных наук, чем математика, последняя занимает особое положение, иначе «вплетена» в ткань науки, чем философия и любая другая наука.

Поподробнее обратимся к функциям математики и философии.

Мировоззренческая функция философии обусловлена тем, что она является основой научной картины мира, в создание которой свой посильный вклад вносит, конечно, каждая специальная наука. Являясь итогом общественно-исторической практики и познания, философия в этом смысле выступает в качестве фундамента всего здания науки. Кроме того, философия как система дисциплин обусловливает формирование у человека необходимых ценностных ориентаций, имеет огромное воспитательное значение, являясь не только наукой, но и особой формой общественного сознания - идеологией.

Философия является не только основой мировоззрения, но и всеобщим методом познания. Отсюда методологическая функция философии. Подобно тому как в системе наук философия выполняет рольстрежня всего знания, она является и всеобщим методом познания и преобразования действительности: системе наук и их субординации соответствует, таким образом, система и субординация методов.

Философия выполняет по отношению ко всем частным наукам также теоретико-познавательную функцию. Это очевидно уже потому, что теория познания является одной из относительно самостоятельных дисциплин, в которой изучаются формы и методы научного познания, структура и уровни его, критерий истины.

Наконец философия в целом, материалистическая диалектика в особенности, выполняет по отношению ко всем остальным наукам логическую функцию. Ни один специалист не может успешно вести исследования, обобщать и объяснять полученные результаты, не используя философских понятий и представлений.

Таким образом, философские принципы имеют огромное методологическое значение, обладают большой эвристичекой силой, дают возможность более интенсивно развивать специальные науки.

Говоря о предмете и функциях математики, очевидно, что в современной науке все более ощутимой становится интегрирующая роль математики, поскольку она, как и философия, является всеобщей научной дисциплиной. Сравнивая ее с философией, необходимо четко определить предмет математического знания. Дефиниция той или иной науки, конечно, не содержит исчерпывающей характеристики этой науки. Ф.Энгельс определял математику как науку, занимающуюся изучением пространственных форм и количественных отношений реальной действительности. Однако современные, наиболее развитые математические теории непосредственно имеют дело уже с так называемыми абстрактными структурами, так что современная математика чаще всего определяется как наука о чистых, абстрактных структурах.

Отметим еще одну особенность математики. Обычно предмет науки отличают от ее обхекта. В случае математики отличие объекта от предмета выглядит не так, как во всех иных науках, если иметь ввиду, что под предметом науки обычно понимают определенную сферу деятельности, совокупность, систему тех закономерностей, которые изучаются ею. Математика, строго говоря, не изучает законов развития природной или социальной среды, их изучают обычные науки. В самом деле, всеобщие законы окружающей нас действительности изучает философия, а частные - остальные (частные) науки. Математике же в этом отношении, что называется не повезло. Она не является частной наукой в обычном понимании этого слова; она есть особый способ теоретического описания действительности. В этом отношении она больше, чем обычная наука, ибо в принципе она может описывать любое явление окружающего нас мира и представляет собой целую совокупность дисциплин. (Философия - тоже нечто большее, чем наука, но в ином смысле: она является и наукой, и особой формой общественного сознания, содержащей в себе элементы идеологического характера).

Уяснение предмета математики позволяет понять в общих чертах как она соотносится не только с философией, о чем говорилось выше, но и с частными науками, изучающими отдельные фрагменты природного и социального окружения, равно как и идеальных по своей природе психических процессов.

Поскольку математика представляет по своей природе всеобщее и абстрактное знание, она в принципе может и должна использоваться во всех отраслях науки.

Специфика математического подхода к изучению действительности во многом объясняет и особенность критерия истины в математике.

С критерием истины в частных науках дело обстоит более или менее просто, особенно если не забывать об относительности практики как критерия истины. В математике же критерий истины выступает в весьма своеобразной форме; мы не можем доказать истинность математического предложения, основываясь лишь на практике, сколько бы мы не измеряли углы треугольника, нам не удастся доказать, что сумма внутренних углов треугольника равняется в точности 180 градусам.

И это объясняется не столько ошибками измерения, которое не может быть идеальным, абсолютно точным, сколько аподиктическим характером математических понятий, формально-дедуктивным выводом предложений, теорем математики. Короче говоря, практика является исходным пунктом математических понятий, но в качестве непосредственного критерия истины предложений математики она обычно не выступает. Только в конечном итоге практика определяет пригодность того или иного математического аппарата к описанию конкретных явлений действительности.

Своеобразие критерия истины в математике выражается и в том, что, как правило, в качестве такого критерия выступает в итоге теория арифметики натуральных чисел, истины которых являются незыблемыми для каждого математика. Впрочем, в какой-то мере это относится ко всем наукам, если иметь ввиду наличие в философии (как мировоззренческой и методологической основе науки) принципиальных положений, с которыми должны согласовываться все выдвигаемые гипотезы.

Необходимо заметить, что использование в качестве непосредственного критерия истины арифметики натуральных чисел означает, что этот критерий органически связан с двумя другими требованиями - точностью и непротиворечивостью. Удовлетворени этим двум критериям - тоже необходимое условие истинности математических построений.

Итак математика - своеобразный способ теоретического описания действительности, область знания, имеющая свой особый статус в системе наукю Предметом математического описания может стать любой процесс действительности, а объектями этой области знания являются пространственные формы и количественные отношения реальной действительности, в общем случае - абстрактные «математические» структуры.

**Заключение**

Математика - своеобразный способ теоретического описания действительности, область знания, имеющая свой особый статус в системе наук.

Математика является наукой, стоящей как бы отдельно от всех других наук и в этом смысле она похожа с философией. Всеобщность этих двух наук, их взаимопроникновение друг в друга и взаимоиспользование ведет к развитию общества и все остальных, так называемых специальных наук. Подобно тому как философия развивалась, обретала новые направления и идей, так и математика становилась все более развитой и всеобщей наукой.

**Список литературы**

Е.А.Беляев, В.Я.Перминов «Философские и методологические проблемы математики», МГУ, 1981, - 214 с.

Сборник научных трудов «Гносеологический анализ математической науки», Киев Наукова думка, 1985, -130 с.

Е.Д.Гражданников «Экстраполяционная прогностика», Новосибирск, 1988, -142 с.

Н.И.Жуков «Философские проблемы математики», Минск, 1977, -95 с.

А.Г.Спиркин «Основы философии», Москва, 1988, 592 с.