

## ИССЛЕДОВАНИЯ

**Баходир Мусаметов**

*(кандидат философских наук, старший научный сотрудник,  
преподаватель кафедры социальных наук, Университет Альфраганус;  
Республика Узбекистан, 100190, г. Ташкент, ул. Юкори Каракамыш, д. 2а,  
e-mail: bahodir.musametov@gmail.com)*

### МЕТОДОЛОГИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СРЕДНЕВЕКОВОМ МУСУЛЬМАНСКОМ МИРЕ\*

**Аннотация.** В статье рассматривается многообразие методов философского и естественнонаучного умозрения исламского Средневековья. Автор утверждает, что, несмотря на существовавший запрет на ненадлежащее применение методов одной области науки к другой, мусульманские мыслители систематически прибегали к дискурсивной «контаминации» теоретических (в частности, математических) построений. Как и в эпоху европейской схоластики, эта стратегия оставалась, в целом, стандартным методом философствования. Однако, проанализировав целый ряд специфических проблем юриспруденции, калама, ботаники, зоологии, медицины и других дисциплин, специалист обнаруживает многочисленные расхождения между средневековыми мыслителями, что затрудняет построение единой, систематически выверенной реконструкции их трудов и подвигает нас сформулировать следующий вопрос: как вообще следует интерпретировать средневековый научно-философский текст? Отсутствие отдельных исследований по этому предмету остается, на наш взгляд, одним из значительных «белых пятен» истории и философии науки и свидетельствует о том, что современный читатель до сих пор не располагает целостным анализом методологии классической исламской науки.

**Ключевые слова:** методология науки, запрет метабазиса, математический метод, междисциплинарный подход, начала науки о животных, классификация наук, департаментализация знания.

---

\* Автор статьи хотел бы выразить глубочайшую благодарность Ф.О. Нофалу, чьи ценные комментарии, редактирование и корректура помогли значительно улучшить черновик этой статьи и сделать ее более понятной для читателя.

**Bahodir Musametov**

*(PhD in Philosophy, senior research fellow, Department of Social Sciences, Alfraganus University; 2a, Yuqori Qoraqamish Str., Tashkent, 100190, Uzbekistan; e-mail: bahodir.musametov@gmail.com)*

**Scientific Methodologies in the Medieval Muslim World**

**Abstract.** The paper deals with various methods of research activities of scholars of the medieval Muslim world. We argue that, despite the existing prohibition on the improper transfer of methods from one field of science to another, thinkers in the medieval Islamic world systematically resorted to the transfer of theoretical, particularly mathematical, constructions from one field to another, and, as in the era of European scholasticism, this was generally a standard method of reasoning. However, having analyzed a whole series of specific questions from the fields of jurisprudence, kalam, botany, zoology, medicine, etc., we find discrepancies in the teachings of even outstanding philosophers, which makes it difficult to construct a single systematic interpretation of their works, and forces us to raise the question of how, in general, a medieval philosophical text should be interpreted? Therefore, the absence of particular studies on this subject is, we think, one of the acute problems of the history and philosophy of science, and points out that we still do not have a complete analysis of the methods of research activities in the medieval Islamic world.

**Keywords:** Scientific Methodology, Metabasis-Prohibition, Mathematical Method, Interdisciplinary Approach, Foundations of the Science of Animals, Classification of Sciences, Departmentalization of Knowledge.

Рассуждая об истории методологии средневековой арабо-мусульманской науки, мы в первую очередь вспоминаем о теории научного знания, разработанной Аристотелем и заимствованной эллинистической, а позднее — и исламской культурами. «Первый учитель» считал, что каждая из современных ему «наук» представляет собой сравнительно автономную дискурсивную систему, располагающую собственным набором предметов, принципов и методов; кроме того, Стагирит запрещал применять методы одной науки к проблемному полю другой, утверждая, что подобный акт стал бы категориальной ошибкой, использованием метода превратным, «акцидентальным», но не существенным образом. В соответствии с этим принципом, сформулированным во «Второй аналитике» и известным как «запрет метабазиса», — ставшим парадигмальным для натурфилософии и науки античности, а также средневекового мусульманского Востока, — запрещалось использование методов, развитых в одной области знания, для объяснения феноменов других. Запрет метабазиса исключал, в частности, возможность использования математического метода в естествознании. Таким

образом, аристотелевская теория науки двойственно (и вполне когерентно) организовывала современное ей знание: с одной стороны, она строго определяла внутреннюю структуру дисциплин, а с другой — выстраивала их классификацию и иерархию, конституированные с учетом их взаимосвязи.

В этой статье, на примере конкретных проблем средневекового знания, мы рассмотрим причины, по которым методы, релевантные для одной области научных исследований, оказываются непригодными для достижения целей в других областях, — и вместе с тем то, как междисциплинарная «инверсия» методов становится причиной выдающихся достижений человеческого гения, решения специфических задач разных наук. Иными словами, мы представим противоположные тенденции дифференциации и интеграции наук на основе методов, прослеживаемые в мысли ряда арабо-мусульманских авторов. Мы изучим предложенные последними аргументы за применение математических методов в религиозных дисциплинах и против него; далее приступим к анализу взглядов мыслителей на границы применения математических методов в естествознании. В завершение статьи, на примере тезисов Ибн Сйны, мы попытаемся привести логически непротиворечивое объяснение использования разных методов для решения конкретных научных задач.

В пределах одной статьи мы, конечно же, не сможем всесторонне рассмотреть методологию научного умозрения в культуре средневекового мусульманского Востока. Одна из главных наших целей — подчеркнуть, что целостное изучение наследия не только арабоязычных, но и античных авторов незаменимо в деле построения целостных реконструкций интеллектуальной жизни средневекового исламского мира.

## **Математизация научного знания**

### **Применение математических методов в религиозных науках**

Хорошо известно, что средневековая исламская цивилизация сыграла решающую роль в разработке прикладных аспектов математики. Учитывая достижения греческих, индийских и персидских предшественников, мусульманские ученые значительно развили различные области математики и составили множество книг и трактатов, посвященных математическим же понятиям и доказательствам теорем [Zagrou, 2022]. Впрочем, последние использовались при решении не только математических, но и религиозных, даже ритуальных задач. Ярчайшим примером тому служат слова ал-Хорезми (ум. 232/850), отмечавшего практическую значимость алгебры: она в равной степени применялась к арифметическим и геометрическим проблемам, «необходимым людям при дележе наследства, составлении завещаний» [ал-Хорезми, 1983, 21]. Даже ал-Бйрұни

(ум. 440/1048), характеризовавший науку в целом как деятельность по решению отдельных проблем [Samian, 2007, 268], подчеркивал значимость математических наук при разрешении религиозных споров. В трактате «Гномоника» он последовательно доказывает, что математические науки нисколько не противоречат религии: напротив, они остаются незаменимым инструментом решения теологических проблем. Вначале он утверждает, что исследование оптических явлений невозможно осуществить без знания об устройстве мира, которое, в свою очередь, фундировано доказательствами, но не зиждущимися на авторитете предков и их учений мнениями различных религиозных или идеологических групп. Далее ал-Бйрўнй заявляет: люди, довольствующиеся чтением священных писаний, убеждены, будто математические науки несовместимы с религией, и потому их следует избегать. Наконец, мыслитель заключает, что «молитва обретает свое совершенство только при соблюдении ее времени и определенного направления, к которому должно быть обращено лицо молящегося, а для обоих этих условий необходимо знание астрономии». Кроме того, при распределении наследств и определении размера закята (очистительной милостыни) не обойтись без математических вычислений. Ал-Бйрўнй подкрепляет свои слова тем соображением, что даже сведущие в науках богословы знают о благосклонном отношении шариата к астрономическим изысканиям [ал-Бируни, 1987, 122–123]. Слова ал-Бйрўнй призваны подвести читателя к однозначной мысли: между математикой и исламом существует некая естественная связь, позволяющая самому ученому считать математику частью типично «исламских» дисциплин [Samian, 2007, 272]<sup>1</sup>.

Итак, успешные «союзы» между религиозными и естественнонаучными дисциплинами в практике ряда интеллектуалов средневекового исламского мира, а также динамичные связи между современными им науками обеспечили социальный престиж философии как таковой. Кроме того, создание «ветвей» (*фурў*) в дискурсивном пространстве отдельных дисциплин, «поддисциплин», решавших конкретные, связанные с мусульманскими обрядами проблемы и потому интегрированных в религиозное образование, придало этим научным дисциплинам статус, аналогичный авторитету религиозных наук. Двумя яркими примерами таких дисциплин служат наука *фарā'ud*, рассчитывавшая доли наследства в соответствии с исламским правом и считавшаяся частью алгебры, и *'ilm al-mīqāt*, или хронометрирование, обеспечивавшее точное вычисление

---

<sup>1</sup> Даже ярый противник перипатетической философии ал-Газālī (ум. 505/1111) утверждал: мнение тех, кто думает, будто рациональные науки противоречат религиозным и что их невозможно «примирить», — следствие слепоты и отсутствия проницательности. Он подмечает, что подобного рода невежды часто находят одни теологические дисциплины «противоположными» другим и потому отходят от «истинной» религии, «как волос от теста» [ал-Газали, 2005, 893].

времени молитв и календарного времени, и оставшаяся частью прикладной астрономии [Dallal, 2010, 20].

Вместе с тем широкое использование математических вычислений в исламской юриспруденции (фикхе) породило дискуссии об эпистемическом статусе *'илм ал-фарā'ид* и ее месте в классификации наук. Известно, что в классический период исламской истории каждая дисциплина представляла собой автономную дискурсивную систему, имеющую собственные предмет, тезаурус и метод. В средневековом мусульманском мире науки обычно классифицировались на основе этой структуры. В большинстве сочинений по классификации наук *'илм ал-фарā'ид* упомянута как «ветвь» (*фар'*) фикха, но в других — как «ветвь» арифметики, а еще в некоторых — как самостоятельная наука [Хусайни, Мусави, 2022, 147–160]. Однако последний вариант классификации проблематичен и даже до некоторой степени «аномален», коль скоро несовместим с внутренней структурой мусульманского знания («основа», *'асл*, и ее «ответвление», *фар'*), кристаллизовавшейся в классический период с учетом предметов и методов средневековых дисциплин. Закономерно возразить, что все обозначенные выше «аномалии» представляют собой своего рода исключение, не оказавшее серьезного влияния на ход развития восточного умозрения о науке.

Другой проблемой эпистемологического статуса *'илм ал-фарā'ид* в иерархии наук нам представляется отсутствие в соответствующих сочинениях какого-либо обоснования ее положения — четкой аргументации, в соответствии с которой она должна считаться «ветвью» юриспруденции или арифметики. Как известно, в трудах по классификации наук такая аргументация обычно не приводится, поскольку эти дескриптивные сочинения имеют преимущественно педагогическое значение и призваны представить ученику основные, самые общие сведения о дисциплинах. Ибн Халдун (ум. 808/1406), впрочем, компромиссно утверждал, что *'илм ал-фарā'ид* должна считаться одновременно и арифметической, и юридической дисциплиной [Ibn Khaldun, 1958, 20–22, 127–128]. На это утверждение философа справедливо возразить, что ни одна дисциплина не вправе одновременно занимать две разные позиции в классификации наук. Ибн Рашйқ ат-Тағлубй (XIII в.) отвергает догадку Ибн Халдуна, отмечая, что наука *фарā'ид* на самом деле — типично арифметическая дисциплина:

Что касается науки *фарā'ид*, то здесь нам будут возражать! Ибо она — не просто арифметика, но сочетание части арифметики с частью фикха; по этой причине она стала самостоятельной наукой. Часть этой науки от арифметики — одна из ветвей практической части [науки о числе], о которой мы упомянули, [т.е. арифметики], естественной или искусственной. Например, когда дело доходит до состава лекарств, часть арифметики и часть медицины образуют соединение, и, в конце концов, баланс количества обеспечивает баланс качества. Поэтому эта наука (т.е. наука о лекарствах) выступает как самостоятельная наука. Однако наука *фарā'ид* была

отделена от своих членов (т.е. других ветвей фикха) сочинениями [ученых] и получила широкое распространение благодаря самостоятельным работам, [описавшим ее] безотносительно к другим ветвям фикха. В работы, связанные с наукой *фарā'ud*, были добавлены сведения об основах арифметики, — так что и преподаватели арифметики начали читать эти работы. Они [проявили такое] усердие, что принялись изучать книги о *фарā'ud*, не обращаясь к знатокам фикха. Поучая по таким книгам, учитель арифметики преподавал их не как правовед, а именно как наставник по арифметике. Содержание книг по этой теме исключительно арифметическое, и потому доля арифметики и ее ответвлений в них больше, чем ветвей фикха. Точно так же доля ветвей фикха богаче представлена в главах книг по фикху, чем доля ветвей арифметики [ал-Мурабит, 2007, 61].

Продцитированный отрывок красноречиво свидетельствует в пользу того, что уже в XIII в. эпистемологический статус науки *фарā'ud* стал предметом серьезных споров и дискуссий.

### Контраргумент против применения математических методов в религиозных науках

Тем не менее использование математических методов в теологических дисциплинах не всегда приветствовалось. Для примера обратимся к мусульманским дискуссиям о философско-религиозных основаниях атомизма.

Атомистическая теория и ее эпистемический статус — одна из фундаментальных проблем средневековой исламской мысли. Мусульманские философы по-разному подходили к ее разрешению, обсуждая само существование атомов, их природу и физические характеристики. Здесь необходимо напомнить, что в исламской мысли богословы различают две «магистральные» традиции: калам и фальсафу. Калам обозначает особую форму теологических рассуждений, сочетающих рационалистические и реверлятивные (текстуальные) аргументы. Мутакалимов (представителей калама) можно квалифицировать и как «теологов» — постольку, поскольку они разрабатывали как мусульманское вероучение, так и отдельные философские области знания (физика, метафизика, этика, эпистемология и т.д.) [Zamboni, 2020, 198]. Таким образом, справедливо утверждать, что и калам является «философской дисциплиной, проблематика которой охватывает как теологические, так и натурфилософские вопросы» [Нофал, 2015, 21]. Термин «фальсафа», с другой стороны, обозначает неоплатонистское направление аристотелизма, представленное такими авторами, как ал-Киндī (ум. 256/873), ал-Фārābī (ум. 339/951), Ибн Сīnā (ум. 427/1037) и др. Обе традиции занимали противоположные позиции по проблеме атомизма: большинство мутакалимов признавали существование атомов, тогда как большинство файласуфов отвергали его, следуя аристотелевской

догадке о континуальном характере деления материи. Следует отметить, что и внутри атомистического лагеря не утихала жаркая полемика: хотя мусульманские атомисты соглашались с некоторыми основными принципами физической теории калама, они разногласили о ряде ее прикладных аспектов — в частности, о связи атомизма с Евклидовой геометрией. Сторонники тезиса о существовании «единичной субстанции» спорили о том, могут ли некоторые геометрические фигуры складываться в мире атомов [Zamboni, 2020, 199]. Необходимо отметить, что сами мутакаллимы-атомисты более придерживались геометрического, математического атомизма пифагорейско-платоновского типа, чем физического атомизма школы Демокрита [Ибрагим, 2014, 150].

Полемика об атомизме есть, на самом деле, продолжение античной атомистической традиции. Пифагорейцы считали, что началами (ἀρχή) вещей являются числа (ἀριθμός) и что числа — не элементарные математические объекты: они также дают объяснения чувственным объектам, абстракциям и качествам. Иными словами, числа представляют собой неделимые атомарные единицы (точки), имеющие протяженную величину. Однако эта позиция утратила силу с появлением идеи иррациональных чисел и несоизмеримых величин, а также с попыткой выявить и обосновать различия между математической единицей (μονάς), геометрической точкой (στίχτη) и протяженной величиной (μέγεθος). Аристотель, выступавший против всех теорий, постулирующих неделимые величины, вопреки пифагорейцам, утверждал, что протяженные величины не являются суммой единиц, составляющих числа, и критиковал числовой атомизм — в частности пифагорейский [Аристотель, 1976, 84–85, 331–347]. Преодолевая парадоксы атомизма и пустоты, числовых единиц пифагорейцев и апорий Зенона, якобы демонстрирующих невозможность движения, он заключил, будто Вселенную следует объяснять через категорию величины (μέγεθος) и на основе «непрерывных величин», что непрерывные величины (например, линия, плоскость и тело) не состоят из точек. Так, согласно Стагириту, природное тело, состоящее из материи и формы, представляет собой потенциально бесконечно делимую непрерывную трехмерную величину [Аристотель, 1981<sup>a</sup>, 134]. Наконец, он утверждал, что принятие атомизма противоречило бы математическим знаниям [Аристотель, 1981<sup>b</sup>, 352].

Признавая релевантными только математические описания Вселенной, учитывая предположение, что Вселенная, время и тело имеют атомную структуру, Евклид аксиоматически воспринял взгляды Аристотеля на непрерывность. Вот почему вся критика атомизма в средневековом исламском мире всегда использовала геометрические постулаты и положения. Ибн Хазм (ум. 456/1064), критиковавший атомизм с теологических позиций, упоминает теоретические сложности, создаваемые перед атомистами геометрическими аргументами. Он также перечисляет традиционные антиатомистические возражения (например, о проекции пути между Солнцем и атомами), утверждает, что лишённые длины или

протяженности атомы не способны удлинить линию или образовать трехмерные тела. Однако главный аргумент философа направлен против геометрических принципов: он основан на экспериментальном разделении прямой линии, разделении окружности ее диаметром, на пятом постулате Евклида и применении теоремы Пифагора [Ибн Хазм, 1996, 233–234].

Противоречие между атомизмом и геометрией подчеркивается не только каламическими, но и перипатетическими источниками. Например, Ибн Сйна утверждает, что принятие атомизма знаменует отказ от построения различных геометрических фигур [Avicenna, 2009, 284]. Вслед за Аристотелем критикуя атомистическую теорию, Ибн Рушд (ум. 595/1198) полагается на геометрию. По его мнению, признать существование единичной субстанции — значит обратить все вещи в числа, смешать непрерывную величину с дискретной и преобразовать геометрию в арифметику [Ибн Рушд, 1998, 106]. Схожие выкладки мы обнаруживаем в трудах Маймонида (ум. 601/1204), ал-Ғазали и других богословов [Ибн Маймун, 2010, 422; ал-Газали, 2007, 230–231]. В «Возвышенных проблемах» (*ал-Мағалиб ал-‘алийя*) Фахруддин ар-Разӣ (ум. 606/1210) приводит несколько аргументов против существования единичной субстанции, основанных на геометрических принципах, чтобы затем заявить:

Знай, что геометрия от начала до конца опровергает существование единичной субстанции. То, что мы объяснили здесь, — лишь малая часть большего. Следовательно, тот, кто захочет доказать существование единичной субстанции, будет вынужден опровергнуть науку геометрии [ар-Рази, 1987, 166].

Занимая позиции атомистов, Фахруддин ар-Разӣ постольку отвергал наличное существование кругов, треугольников и квадратов, поскольку эти фигуры подразумевают бытие субатомных величин. Он настойчиво утверждал, что сами основы Евклидовой геометрии несовместимы с возможностью существования атомов, и заявлял, что для «реабилитации» атомизма его сторонникам необходимо отвергнуть аксиому Евклида о «совмещении», а именно идею о том, что две линии (или поверхности) могут иметь общую точку (или отрезок), а также его третий постулат — утверждение о возможности построить круг из отрезка, вращающегося вокруг одного из своих концов [Там же, 139–157]. Последнее указывает на тот факт, что мусульманские атомисты находились в процессе разработки своего рода дискретной геометрии, противопоставленной непрерывной геометрии Евклида. Однако по крайней мере до ар-Разӣ такая разработка, по-видимому, не была полностью развита и потерпела ряд серьезных неудач [Zamboni, 2020, 210].

## Математизация природы.

### Применение математических методов в естественных науках

#### Изучение растений

Исследование растений в древности и Средневековье составляло неотъемлемую часть естествознания: каждый, кто начинал изучать флору, должен был следовать принципам естественнонаучного умозрения, безусловно, отличавшимся от математических методов. Однако ал-Бирӯнӣ предполагает, что Вселенная сохраняет строго определенную геометрическую структуру; значит, ее можно реконструировать, следуя исключительно математическим правилам. Основываясь на этой посылке, ученый утверждает, что для каждого вида существей имеются определенные числовые соотношения:

Двоичность в противоположных вещах существует [в природе], как [существуют] троичность во многих листьях и зернах растений, четверичность в движении звезд и в днях волнений [болезней], пятеричность в стебельках травы, в листьях и жилках многих цветов, а шестеричность естественна в окружностях и существует в [форме] пчелиных ульев и частиц снега. Таким же образом все числа существуют в физических проявлениях души и природы, особенно в травах и цветах. Ведь листьям, стеблям и жилкам каждого цветка присуще особое число — для каждого рода по отдельности. И если бы приверженец каждого мнения [захотел] сослаться на какой-нибудь род [цветов], он мог бы это сделать, если бы только [его ссылку] приняли [ал-Бируни, 1957, 328].

Растения, по его мнению, отмечены геометрическими закономерностями. Он указывает, что каждый лепесток цветка имеет равнобедренную форму:

Близко к особенностям цветов стоит одна вещь, которой можно удивляться. А именно: число листьев, края которых образуют кружок, когда цветок распускается, в большинстве случаев соответствует правилам геометрии. Чаще всего оно совпадает с хордами, которые можно найти геометрическими методами, но не с коническими сечениями. Едва ли найдется какой-нибудь цветок, количество листьев которого составляет семь или девять, так как их нельзя методами геометрии вписать в окружность [в виде] равнобедренных [фигур]. Напротив, листьев бывает три, четыре, пять, шесть или восемнадцать. Такое обстоятельство существует чаще всего, однако иногда возможно найти род цветов о семи или девяти листьях или найти такое количество листьев у цветов, упомянутых выше разновидностей, хотя природа сохраняет роды и виды такими, как они есть [Там же, 329].

Вернемся, между тем, к морфологии растений. «Органы» растения — корень, стебель и лист. Корень — подземная часть тела растения, поглощающая необхо-

димые для его существования воду и неорганические соли. Стебли — надземная часть тела растения, предназначенная для циркуляции в нем отдельных веществ. Листья регулярно выстраиваются вокруг стебля и благодаря своей плоской форме осуществляют фотосинтез. Часть, состоящая из стебля и листьев, в ботанике называется ростком. Ветка — частный пример ростка; ростком также считаются соцветие, бутон и побег. Цветки многих растений состоят из чашелистиков, лепестков, тычинок и пестика, который образовывается от одного до нескольких плодолистиков, напоминающих, в свою очередь, слипшиеся листья. Чашелистик, лепесток или тычинка также считаются видоизмененным листом. Таким образом, цветок необходимо рассматривать как метаморфизованный короткий стебель и обрамляющие его вариации листьев. Цветок, с точки зрения ботаника, есть орган, производящий плод и семя. Другими словами, цветок — семяобразующий орган, орган размножения [Nishiyama, 2004, 109].

Руководящим принципом формирования формы или узора флоры остается действие или связывающая сила некоего растительного участка. Расположение листьев растений можно проиллюстрировать последовательностью Фибоначчи. Так, наблюдаемые в живой природе закономерности — естественный побочный продукт системы роста, взаимодействующей с окружающим пространством.

Сами по себе числовые закономерности, наблюдаемые естествоиспытателями в растительном мире, вполне объяснимы. Если разместить шесть правильных шестиугольников без отверстий и окружающий их один правильный шестиугольник в центре, мы получим плоскостную проекцию. Если количество шестиугольников уменьшить с шести до пяти, пять шестиугольников образуют форму перевернутой чаши, выпуклой или вогнутой. Если добавить к ней еще один шестиугольник, семь шестиугольников образуют неровную, волнистую седловидную форму. Эти преобразования в чашу или седло зависят от скорости расширения окружающей фигуры по отношению к центральной части; иными словами, они обусловлены природой пространства. Относительно высокая скорость роста центральной части создает куполообразную форму, а в окружающей части — седловидную. Вершина ростка (вершина стебля) остается точкой роста, а это значит, что клетки в центре наиболее активны. Следовательно, пять шестиугольников или пять кластеров клеток окружают один пятиугольник или стебель; они превращаются в чашелистики, лепестки, тычинки и завязи. Из тех же рассуждений можно сделать вывод о чрезвычайно низкой вероятности появления семилепесткового цветка, поскольку седловидная форма, образованная расположением, в котором семь кластеров клеток окружают стебель, нестабильна, а для окружающей части неестественно иметь более высокую скорость роста [Ibid., 113]. Именно поэтому семеричность редко встречается в геометрии цветов.

Уместность применения геометрических наблюдений к предмету ботаники подводит читателя к выводу, что для ал-Бйрӯнӣ даже в естествознании геометрия

оставалась важнейшим орудием установления законов природы, условий сохранения в нем зримого порядка. Критерием же релевантности естественнонаучных знаний ал-Бйрўнй считал «зонд природы», т.е. опыт и наблюдения [ал-Бируни, 1966, 103]. Он утверждал, что достоверность единственно постижима посредством прямого наблюдения, невозможного в отсутствие наблюдаемого объекта. Последнее можно доказать, полагаясь на свидетельство, однако то, что постигается посредством свидетельств, — не то же самое, что знание, полученное путем прямого наблюдения. Следовательно, логическое доказательство рассеивает «неопределенность» так же, как и прямое наблюдение [al-Bīrūnī, 2022, 5]. На самом деле и ал-Бйрўнй эксплицитно призывал соблюдать запрет метафизика Аристотеля, утверждал, что «для каждого искусства существуют [свой] метод и [свой] закон, опираясь на которые нельзя судить о том, что не относится к нему» [ал-Бируни, 1973, 64]. Заключая, что именно в геометрии следует искать причины (*propter quid*) числовой спецификации цветочных лепестков, ал-Бйрўнй на деле сам выходит за пределы естествознания.

### Контраргумент против применения математических методов в естествознании: установление начал науки о животных

В этой части статьи мы обсудим утверждения андалузского философа Ибн Бāджжи (ум. 533/1139) о невозможности применения методов математических наук к началам науки о животных. Примечательно, что среди исламских мыслителей лишь Ибн Бāджжа выделял исследование фауны в отдельную дисциплину, тогда как остальные, вслед за Аристотелем, рассматривали ее как неотъемлемую часть естествознания<sup>2</sup>.

В средневековой исламской философии науки внутренняя структура дисциплины должна была соответствовать строго организованной системе, содержащей три элемента: предмет, принципы и проблемы. Ибн Бāджжа безоговорочно признаёт, что изучение животных должно быть отмечено этими особенностями, чтобы считаться доказательной наукой. Таким образом, его исследование начинается с подробного описания этих трех элементов и роли, которую они

---

<sup>2</sup> Черами и Фалькон в своей работе опровергают широко распространенное заблуждение: изучение животных как научная деятельность не только не было чуждо арабской философской традиции, но и составляло важную ее часть. Переводчики и комментаторы, работавшие с биологическими сочинениями Аристотеля, считали его зоологические выкладки одной из ключевых составляющих его научного проекта. Более того, ученые утверждают, что именно комментарий Ибн Бāджжи представляет собой попытку обобщить и, по сути, синтезировать разрозненные справки, рассыпанные по десяткам трудов естествоиспытателей, — с тем, чтобы предложить более систематическое изложение аристотелевской доктрины [Cerami, Falcon, 2014, 36, 46, 54].

играют в научных рассуждениях. Он утверждает, что всякая теоретическая наука образована принципами и проблемным полем и что выводы, полученные в той или иной науке, могут называться проблемами (*масā'ul*) [Ибн Баджжа, 2002, 65].

Затем Ибн Баджжа обзревает дискуссии о предметах и принципах различных математических дисциплин, т.е. арифметики, геометрии, механики, оптики и астрономии. Форкада утверждает, что смысловой узел этой части комментария — обсуждение перво- (приоритетного) и второстепенного в познании, т.н. краеугольного камня структуры дисциплин, дедуцированного из различий между конкретным предметом и материей. Следовательно, по эпистемическому приоритету первопринципы арифметики<sup>3</sup> и геометрии имеют преимущество перед другими математическими дисциплинами. Напротив, естествознание, изучающее материальные сущности, далеко от первых принципов познания как такового. В этом отношении Ибн Баджжа следует ал-Фарāбй, утверждавшему, что арифметика — абстрактная наука, более других «свободная» от диктата материального; ей подчинена геометрия, а иерархию наук замыкают оптика, музыка и механика, коль скоро их предмет (за немногими исключениями) очевидно включает материальную составляющую [ал-Фараби, 2012, 320]. В посылках каждой дисциплины эпистемический приоритет нисходит по строго определенной парадигме — «от рода к виду»: род параллелен заранее известным посылкам, а вид — результату опыта. В этом отношении эпистемическое первенство принадлежит арифметике и геометрии, которые не исследуют существующие в физическом мире предметы [Forcada, 2012–2014, 127]. Вирмер утверждает, что методологические предпосылки теории Ибн Баджжи, скорее всего, сокрыты в постулате о взаимосвязи наблюдения и дедукции в биологии [Wirmer, 2014, 626], сформулированном Аристотелем в «Частях животных»:

Надлежит ли и естествоиспытателю по примеру математиков, доказывающих астрономические проблемы, сначала рассмотреть явления, относящиеся к животным, и части каждого из последних, чтобы затем уже говорить об основаниях и причинах происходящего, или как-нибудь иначе? [Аристотель, 1937, 34]

Далее Ибн Баджжа переходит к изучению «пограничных» с естественными математических наук, чтобы продемонстрировать, какую роль чувственное

---

<sup>3</sup> Ибн Баджжа характеризует арифметику как математическую дисциплину, позволяющую интеллекту воспринимать существенные послылки, — именно потому что арифметика сокращает послылки без какой-либо качественной интерпретации чисел. Например, если мы расположим числа в их естественном порядке, сумма последовательных нечетных чисел будет квадратным числом: например,  $1+3=4$ ,  $1+3+5=9$  и так далее до бесконечности [Ибн Баджжа, 2012, 402].

восприятие играет в каждой из них. Механика, оптика и астрономия исследуют явления физического мира. Однако в части эпистемической ценности посылок, т.е. приоритета «к нам», а не «в себе», достоверность информации, предоставляемой чувственным восприятием, разнится в зависимости от сложности наблюдаемых и изучаемых явлений. В этом смысле механика занимает первое место среди наук, поскольку имеет дело с простыми и однозначными явлениями. Точно так же оптика «предшествует» астрономии, находящейся в самом низу иерархии дисциплин из-за проблем в составляющих ее предмет наблюдениях [Forcada, 2012–2014, 127].

Ибн Баджжа утверждает: естествознание обязательно должно использовать все потенции<sup>4</sup> математики и логики, но при этом оперировать собственными категориями, принципами и проблемами. Наконец, философ признаёт необходимость разработки основных, доселе не существующих принципов изучения животных:

Естествознание [также] располагает видами, как и наука геометрии. Ибо знание о сферах — это один вид, а знание о конусах — другой. Еще более уместно и очевидно это в случае с естествознанием. Итак, что касается этой части естествознания, а именно науки о животных, какие возможности она использует и как ее следует организовать? Аристотель исследовал этот [вопрос] в одиннадцатой главе [Книги] о животных. Кроме того, какую процедуру в этом следует соблюдать? [Ибн Баджжа, 2002, 69]

Проблема, которая здесь беспокоит Ибн Баджжу, — связь между естествознанием вообще и наукой о животных как его «частью». Методологическая растерянность ученого обусловлена тем, что он не в силах сформулировать, почему именно изучение животных представляет собой (естественную) науку. Оттенья разнообразие естественных наук, Ибн Баджжа проводит между ними дистинкции, аналогичные различиям между математическими дисциплинами. Для последних решающей стала роль, которую играли восприятие «второстепенности» элементов наук и постулирование их, элементов, «первенства» в зависимости от предмета дисциплины.

Рассуждая о том, уместно ли проводить аналогию с принципами других наук, философ пишет:

Если бы я только знал, какими должны быть принципы этой мудрости о животных (*ал-ḥикма ал-ḥайвāнийя*)! Должны ли мы считать «животное»

---

<sup>4</sup> Концепт «потенция» (*кува*) — один из центральных и в то же время самых сложных терминов в философском словаре Ибн Баджжи. В зависимости от контекста он использует этот термин в разных значениях. Более подробно см. в: [Wirmer, 2014, 621–634].

принципом, как арифметик постулирует число? Или нам следует постулировать [существование] «летающих», «ходящих» и других [видов животных], которых мы перечислили, как астроном постулирует [существование] солнца, луны и звезд? [Ибн Бадджа, 2002, 73]

Определение принципов, предметов и проблем науки о животных делает необходимым исследование ее сущностных характеристик. Ибн Бадджа утверждает, что, если бы внутренняя структура науки о животных напоминала арифметическую, нам пришлось бы искать начала, по которым можно было бы делить роды, — до тех пор, пока мы не достигнем конечного вида. Арифметик постулирует числа от одного до десяти, затем объединяет и на основе акцидентальных их свойств создает различия, такие как «четное» и «нечетное». Далее для каждого из них он устанавливает различия, такие как «первый» и «составной», затем для четного числа постулирует противоположные «сущностные акциденции» (*ал-а'рād ал-мутақабил аз-зāтиййа*) — различия, такие как «кратный четырем» (*завдж аз-завдж*) и «кратный двум» (*завдж ал-фард*). Однако внутренняя структура науки о животных устроена иначе, поскольку виды чисел обладают пропорциональностью, едва ли применимой к животному миру. Более того, числа суть простые формы (*сувар басīта*), при помощи которых мы можем бесконечно переходить от одного числа к другому. Если бы число само по себе оставалось конечным, мы смогли бы «перечислить все его виды» [Там же]. Основная цель предложенного Ибн Баджжой краткого объяснения сущностных свойств чисел скорее всего состоит в выяснении того, какие умозрительные действия над ними можно производить, а какие — нельзя; но мы не вправе применить этот метод к животным, т.к. образ бытия животных<sup>5</sup> отличен от образа существования чисел.

Ибн Бадджа утверждает, что внутренняя структура науки о животных отличается и от геометрической, коль скоро перечислить виды геометрических родов также не представляется возможным. Как следует из примеров прямых и окружностей, геометрические фигуры обладают свойством бесконечной делимости. Акциденции привязаны к предметам геометрии, поэтому сами по себе атрибуты геометрических фигур также бесконечно делимы [Там же, 73–74]<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Ибн Бадджа определяет животное как «сложное тело с несходными и не находящимися в непрерывном соединении частями. Напротив, части его отделены своими краями таким образом, что соединяются они друг с другом либо как сросшиеся, либо как раздельные. Тело животного таково, что если одна из его частей движется в другой части, то движется всё животное» [Ибн Бадджа, 2010, 12].

<sup>6</sup> Ибн Бадджа отвергает геометрический метод при установлении первопринципов науки о животных на том основании, что проблемы, затрагивающие материю, не могут

Возвращаясь к различиям в методах астрономии и зоологии, Ибн Баджжа заявляет, что и в случае с этими дисциплинами ученый вынужден упорядочить все низшие виды — что представляется задачей весьма трудной, может быть, даже невыполнимой, — или заимствовать примеры из естественно обитаемых земель. Последнее методологическое решение настолько же проблематично и ведет к рекурсии. Если виды не расположены иерархически, сущностное устройство их экземпляров нельзя будет отделить от их же случайных состояний и установить, какое место представители рода или вида занимают в общем зоологическом порядке. Философ уверен: вместо этого мы должны постулировать существование близкородственных родов, к которым относятся самые низшие виды, перечислить некоторые виды каждого из этих родов и использовать схожие индуктивные процедуры для описания родов как таковых.

Как мы увидели, Ибн Баджжа обсуждает абстрактные и смешанные математические науки в начале своего комментария к зоологическим трудам Аристотеля, чтобы задаться следующим вопросом: вправе ли мы принять их методологию в качестве парадигмы для установления принципов науки о животных? Отрицая применимость методов математики, он открыто признаёт трудности, с которыми сталкивается в процессе «основания» новой науки. Ибн Баджжа не озабочен сугубо методологическими проблемами изучения животных; скорее, располагая необходимой теоретической базой, он пытается реорганизовать методологические рассуждения Аристотеля, разрешить очевидную проблему — проблему выделения исследования животного царства в отдельную область знания. Поскольку научное объяснение напрямую зависит от логической очевидности необходимости предмета, а естественные предметы радикально случайны — и поскольку необходимость в животном мире гипотетична, — постольку средневековый ученый не считал возможным применить математические методы, предмет которых абсолютно необходим, к изучению живых существ. По-видимому, для Ибн Баджжи проблема классификации животных оставалась одним из серьезных препятствий в деле установления первопринципов зоологии. Представляется, что решение этой проблемы достижимо: достаточно определить сущностные конститутивные и акцидентальные характеристики каждого животного вида. Хотя Ибн Баджжа ограничивается принятием аристотелевского деления животных на «величайшие виды», его рассуждения представляют собой в некотором смысле новаторскую попытку реорганизовать методологические посылки Аристотеля в отношении изучения животных.

---

быть рассматриваемы бесконечно; естественные проблемы обозримы и исчислимы, в отличие от проблем геометрических [Ибн Баджжа, 2012, 395].

**«Почему круглые раны заживают медленнее?»  
Создание теоретической основы  
для многообразия методов в науках**

Было очевидно, что противоположные утверждения об использовании математических методов в разных науках в конечном итоге приведут к разрешению обнаруженных нами противоречий или по крайней мере некоему теоретическому компромиссу. Похоже, именно Ибн Сйнā все-таки смог отыскать ключ к примирению противоположных взглядов на сущность и границы применимости научной методологии.

Комментируя высказывания Аристотеля о причинах медленного заживления круглых ран, Ибн Сйнā сталкивается с очевидными трудностями: как дать логически приемлемое объяснение этому примеру «Первого учителя», если его слова идут вразрез с его же теорией доказательства?.. Аристотель во «Второй аналитике», прояснив статус т.н. промежуточных наук, находящихся «между» математикой и физикой (т.е. астрономии, гармонике, оптики и механики), утверждает, что медицина и геометрия также могут находиться в схожих отношениях:

Со многими науками, не подчиненными друг другу, дело обстоит точно так же, как, например, между врачебным искусством и геометрией. Действительно, знать, что круглые раны заживают медленнее, это — дело врача, а знать почему — дело геометра [Аристотель, 1978, 282].

Аристотель больше ничего по этому поводу не пишет и не объясняет свою иллюстрацию подробнее. Известно, что предметы математики — абстракции, партикуляризированные не в самой действительности, а только в мысли, т.е. целиком и полностью умопостигаемы, в отличие от предметов физики. В философской системе Аристотеля тела и движения приобретают и теряют «качества», за счет чего происходят все природные изменения. Вследствие этого математическая точность — «свойство» имматериального, интеллигибельного, но никак не физического предмета. Таким образом, как было указано в начале нашей статьи, иллюстрируется теоретическая неприложимость количественного подхода к описанию объектов, принадлежащих другим областям знания: математический метод, развитый с учетом свойств неподвижных количеств, не мог считаться «научным» при применении его в области знания, в которой основной признавалась проблема причин движения. Его можно было использовать только как средство для «спасения феноменов», т.е. в качестве рационального описания, пригодного для практических целей, но не претендующего на истинность [Зайцев, 2014, 355]. Кроме того, математика имеет дело только с функциональной зависимостью, но не с причинной; согласно же Аристотелю, всякая подлинная наука есть наука о причинах, а причинное объяснение Стагирит называл

единственно научным объяснением. Разумеется, Аристотель не считал математические методы абсолютно непригодными для изучения природы, что явствует из вышеприведенного рассуждения о круглых ранах. Но этот пример — редкое исключение, «аномалия». Поэтому Аристотель настаивает на том, что со многими науками, не подчиненными друг другу, дело обстоит иначе.

Поскольку сам Аристотель подробно не разъясняет причин медленного заживления круглых ран, Ибн Сīнā попадает в сложную ситуацию, вынуждающую его делать противоречивые утверждения в своем комментарии ко «Второй аналитике». Вначале он заявляет: тезис о том, что именно из-за своей формы круглые раны заживают медленнее, не должен считаться доказательным умозаключением:

Часто в диалектическом убеждении принимаются заведомо ложные [посылки], посредством которых выводятся правильные [заключения]. [Также] часто в силлогизмах берутся правильные [посылки], не связанные с заключением, — и из них выводятся правильные заключения. Например, врач приходит к выводу, что круглые раны заживают труднее, ибо круглое имеет бóльшую площадь. Случаи такого рода — признаки, а не истинные доказательства, поскольку [посылки здесь] не связаны [с заключением]. Была использована большая посылка [из области] геометрии, — с тем, чтобы доказать с ее помощью проблему [из области] естествознания, не выявляя соответствующую причину [Ибн Сина, 1956, 106].

Ибн Сīнā на самом деле мог бы удовлетвориться сделанным выводом. Однако утверждение Аристотеля о том, что «со многими науками, не подчиненными друг другу, дело обстоит точно так же», позволяет ему предположить, что тезис Стагирита истинен. Следовательно, чтобы разрешить сложившуюся дилемму, он создает новое теоретическое пространство, в пределах которого ученый мог бы использовать разные методы, выходящие за рамки классической аристотелевской науки, — и это пространство он называет «третьим видом взаимоотношений наук»:

Иногда уместен и третий способ. Это [тогда, когда] не вся или определенная часть науки, а отдельная проблема [той или иной науки] подчинена другой. Может возникнуть чуждая предмету искусства (науки) акциденция, примером которой служит округлость раны. Несомненно, за этой акциденцией необходимо последует сущностная акциденция — сложность заживления. Таким образом, в результате «привхождения» чуждой акциденции предмет начинает готовиться к принятию сущностной акциденции. <...> В этом случае доказательство, дающее причину, [исходит] не от этой науки, а от той, от которой [исходит] чуждая акциденция. Следовательно, врач делает вывод, что круглые раны заживают медленнее, а геометр приводит причину этого [случая], говоря: «Это так потому лишь, что из всех фигур

круг имеет самую большую площадь». Также можно привести сложную причину из естествознания и геометрии и сказать: «Заживление требует движения [растущей кожи] к центру; таким образом, если есть фиксированный угол для направления движения [растущей кожи], то [конечностям] легче встретиться; если [такого] угла нет, то движение по всему периметру происходит одновременно; части сопротивляются, и заживление происходит медленно» [Ибн Сина, 1956, 208].

Если в первом виде взаимоотношений наук одна дисциплина полностью подчинена другой (например, в парах «геометрия — оптика», «стереометрия — механика», «арифметика — гармоника»), а во втором — часть одной области знания подчинена другой (к примеру, в области изучения радуги и других аналогичных явлений), то в третьем виде какая-то отдельная проблема одной науки будет подчинена другой (медленное заживление круглых ран).

Как же мы вправе толковать третий вид взаимоотношений наук? Очевидно, он санкционирует применение методов разных дисциплин для решения отдельных научных проблем. Для «Великого шейха» важно лишь то, способствует ли умозаключение, сделанное при использовании «чуждого» метода после учета запрета метабазиса, решению конкретной проблемы или приближению к истине. К сожалению, эти идеи Ибн Сйны не нашли поддержки в последующих поколениях философов. Даже любимый ученик Ибн Сйны Бахманйәр ибн Марзабән (ум. 458/1067) в своей книге «Обретение» (*am-Taḫṣīl*) принимает лишь первое утверждение Ибн Сйны, заявляя, что доказательство медленного заживления круглых ран при помощи геометрии следует считать ложным [ал-Азирбайджани, 2010, 158].

Удивительно, но применение геометрического метода в медицине не ограничивалось лишь случаем круглых ран. Ибн Сйнā утверждал, что окружность — лучшая форма для черепа и что именно благодаря круглой форме человеческая голова менее подвержена повреждению вследствие внешнего удара [Ибн Сина, 1981, 47]. Известно, что это «математическое» моделирование черепа Ибн Сйнā заимствовал у Галена, однако оно противоречит основным началам медицины, изложенным самим ученым в первой части «Канона врачебной науки». Ибн Сйнā никак не объясняет свой тезис; только спустя два столетия Ибн ан-Нафис (ум. 687/1288) в своем комментарии к анатомической части «Канона...» признает, что такой метод объяснения причины шарообразности формы черепа абсолютно неуместен в анатомии. Но сам он не найдет альтернативы и примет эту модель, объявив, что она представляется ему «более или менее разумной» [Ибн ан-Нафис, 1988, 57].

Перед тем как приступить к заключению, следует отметить, что в нашей статье мы не обсудили методологию научного исследования, разработанную Джәйбиром ибн Хаййәнном (ум. ок. 815) — одной из самых загадочных фигур

в интеллектуальной истории ислама, в историческом существовании которой до сих пор сомневаются отдельные медиевисты. Джāбир искал такую теоретическую систему, которая выходила бы за рамки ошибочных эмпирических наблюдений — результата работы органов чувств; он отвергал эмпиризм в пользу неких «вечных истин», которые одни, по его мнению, могли бы служить теоретической основой научного познания [Nomanul Naq, 1994, 66]<sup>7</sup>. Всё это подвело алхимика к созданию «науки о балансе», призванной, по его мысли, стать универсальной, божественной наукой, цель которой — свести все человеческие знания в систему количеств и мер. Сфера применения этой науки не ограничивалась лишь измерением качественной активности лекарств: фактически «все вещи подпадают под [принцип] баланса» и «именно посредством этого принципа человек способен постигать смысл мира». Принцип баланса у Джāбира поистине космичен: с одной стороны, он предвосхищает управление подлунным миром, подчиняет все изменения, зарождения и разрушения точности математических законов, с другой — служит орудием измерения расстояний и траекторий движений небесных тел и даже связывает последние с предметами умопостигаемого мира. Как физические тела имеют баланс, так душа и разум, согласно Джāбиру, тоже сохраняют свои пропорции. Принцип баланса объявляется ученым высшим законом мироздания.

Алхимик, овладевший наукой о балансе, способен открыть количественную структуру всех вещей. Он способен превратить что угодно в что-либо еще, создав новую конфигурацию качеств. Более того, он может даже превращать неодушевленные предметы в живые. Подобным образом, прибегнув к науке о балансе, алхимик может раскрыть внутреннюю структуру драгоценных металлов, а затем производить трансмутацию неблагородных металлов в драгоценные, приносить в первые качественную структуру вторых, что осуществляется путем «приращения» слабых качеств и «подавления» избыточных. Таким образом, по сути своей теория качеств Джāбира составляет самое ядро всей его естественнонаучной системы [Ibid., 67–68].

---

<sup>7</sup> Как известно, алхимия традиционно была элитарной наукой. Следовательно, Джāбир не мог излагать ее положения открыто, и поэтому *табдид ал-‘илм*, т.е. принцип «рассеяния знаний», оставался одним из основных методов его философии науки. Этот принцип означает следующее: истина никогда не должна раскрываться полностью в одном месте; различные фрагменты изложения конкретного учения должны размещаться в разных произведениях. Цель же философа состоит в том, чтобы, с одной стороны, затруднить недостойным раскрытие тайного содержания, а с другой — заставить искушенных и опытных читателей прикладывать усилия для чтения произведения снова и снова (часто в определенной последовательности), чтобы раскрыть тайны «искусства» [Nomanul Naq, 1994, 6–7].

## Заключение

Весь наш анализ показывает, что, хотя научное наследие, созданное разными школами — математическими, естественными, религиозными или философскими, — было исследовано и исследуется с разных точек зрения, оно доселе не рассматривалось целостно. Все фактические «аномалии» теорий Средневековья не моделировались в их тесной связи с методом научного объяснения и метафизической теорией и тем более не оценивались с позиций приверженцев тех или иных средневековых дисциплин. Почему же наше исследование представляется нам небезынтересным и, более того, важным?

Задача автора этих строк — выявить, в чем именно состоит оригинальность основных структур и принципов средневековых научных моделей при их применении к решению или объяснению отдельных проблем, проверить их релевантность результатам в прикладных областях. В какой мере научные модели перипатетической философии, философии калама или алхимии объясняют отдельные явления, решают конкретные проблемы на фоне современных им теорий? И в какой мере построенная в пределах той или иной модели теоретико-методологическая база сохраняется и применяется в области конкретных явлений? Мы только приступили к ответу на эти вопросы — и поэтому отсутствие отдельных исследований этой темы остается, на наш взгляд, одной из сложнейших проблем истории и философии науки.

Широкое использование математических методов в средневековых научных исследованиях еще раз доказывает, что исламские мыслители-классики понимали математику не только в духе Аристотеля — как теоретическую дедуктивную дисциплину. Они осознавали, что математика всесторонне связана с практикой, что математика отлична от всех других известных наук и, одновременно с тем, может быть «соединена» со всеми другими науками, чего нельзя сказать ни о какой другой дисциплине. Это характеризует математику как «прикладную» науку, т.е. «приложимую» к любым другим областям знания [Неважай, 2014, 295, 297].

По сей день мы не располагаем исчерпывающим анализом методов интеллектуальных исследований в исламском мире. У нас нет четкого представления об иерархических взаимоотношениях ученых, об обсуждаемых ими проблемах — и этот неутешительный факт показывает, что мы читаем их труды достаточно линейно. Пожалуй, на данный момент нам не остается ничего иного, как согласиться с мнением В.П. Визгина о разнородности внутреннего состава научно-философского знания, в силу чего тексты ушедших эпох могут казаться нам «странными» и не поддающимися объяснению традиционными методами систематической и исторической интерпретации. Согласимся с коллегой: внутренние расхождения в текстах мыслителей означают лишь то, что все эти учения строились на разных, несводимых к нашим схемам интерпретации [Визгин, 2020, 343–346].

**Список использованных источников и литературы**

- Ал-Азирбайджани, 2010 — *Ал-Азирбайджāнī, Бахманйār ибн Марзбāн*. Ат-Тах-сйил / Пер. с араб. А.В. Сагадеева // Средневековая арабо-мусульманская философия. Т. 2. М.: Изд. дом Марджани, 2010. С. 13–527.
- Аристотель, 1937 — *Аристотель*. О частях животных / Пер. с греч., вступ. ст. и прим. В.П. Карпова. М.: Гос. изд-во биологической и медицинской литературы, 1937. 219 с.
- Аристотель, 1976 — *Аристотель*. Метафизика / Пер. с греч. А.В. Кубицкого // Сочинения: В 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1976. С. 63–367.
- Аристотель, 1978 — *Аристотель*. Вторая аналитика / Пер. с греч. Б.А. Фохта // Сочинения: В 4 т. Т. 2. М.: Мысль, 1978. С. 255–346.
- Аристотель, 1981<sup>a</sup> — *Аристотель*. Физика / Пер. с греч. В.П. Карпова // Сочинения: В 4 т. Т. 3. М.: Мысль, 1981. С. 59–262.
- Аристотель, 1981<sup>b</sup> — *Аристотель*. О небе / Пер. с греч. А.В. Лебедева // Сочинения: В 4 т. Т. 3. М.: Мысль, 1981. С. 263–378.
- Ал-Бируни, 1973 — *Беруни, Абу Райхан*. Канон Мас'уда (Книги I–V) / Вступ. ст., пер. и прим. П.Г. Булгакова и Б.А. Розенфельда. Ташкент: Фан, 1973. 648 с.
- Ал-Бируни, 1987 — *Беруни, Абу Райхан*. Обособление речи о проблемах теней (Гномоника) / Пред., пер. и комм. П.Г. Булгакова и Б.А. Розенфельда. Ташкент: Фан, 1987. С. 119–255.
- Ал-Бируни, 1957 — *Бируни, Абу Рейхан*. Памятники минувших поколений / Пер. с араб. и прим. М.А. Салье. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1957. XXXV + 485 с.
- Ал-Бируни, 1966 — *Бируни, Абу Рейхан*. Определение границ мест для уточнения расстояния между населенными пунктами (Геодезия) / Пер. с араб. П.Г. Булгакова. Ташкент: Фан, 1966. 361 с.
- Визгин, 2020 — *Визгин В.П.* Научный текст и его интерпретация // Наука в ее истории: взгляд философа. М.: Издательский дом ЯСК, 2020. С. 335–346.
- Ал-Газали, 2007 — *Ал-Газали, Абу Хамид*. Крушение позиций философов / Пер. с араб. И. Попова. М.: Ансар, 2007. 277 с.
- Зайцев, 2014 — *Зайцев Е.А.* Категория количества в физике Аристотеля, средневековой натурфилософии и немецкой классической философии // Математика и реальность. Труды Московского семинара по философии математики / Под ред. В.А. Бажанова, А.Н. Кричевца, В.А. Шапошникова. М.: Изд-во Московского университета, 2014. С. 348–375.
- Ибн Баджжа, 2010 — *Ибн Баджжа*. Книга о душе / Пер. с араб. А.В. Сагадеева // Средневековая арабо-мусульманская философия. Т. 3. М.: Изд. дом Марджани, 2010. С. 7–34.
- Ибн Маймун, 2010 — *Бен Маймон, Моше (Маймонид)*. Путеводитель растерянных / Пер. и комм. М.А. Шнейдера. М.: Мосты культуры, 2010. XXVI + 566 с.

- Ибн Сина, 1981 — *Ибн Сина, Абу Али*. Канон врачебной науки / Пер. с араб. М.А. Салье, У.И. Каримова и А. Расулева. Книга I. 2-е изд. Ташкент: Фан, 1981. СХХVII + 551 с.
- Ибрагим, 2014 — *Ибрагим Т.* Мусульманский атомизм как строгий финитизм // Вопросы философии. 2014. № 6. С. 142–153.
- Неважай, 2014 — *Неважай И.Д.* Проблема математической реальности в контексте культуры научного мышления // Математика и реальность. Труды Московского семинара по философии математики / Под ред. В.А. Бажанова, А.Н. Кричевца, В.А. Шапошникова. М.: Изд-во Московского университета, 2014. С. 293–308.
- Нофал, 2015 — *Нофал Ф.О.* Ибрахим ибн Саййар ан-Наззам / Отв. ред. А.В. Смирнов. М.: ООО «Садра»: Языки славянской культуры, 2015. 152 с.
- Ал-Хорезми, 1983 — *Ал-Хорезми, Мухаммад ибн Муса*. Краткая книга об исчислении алгебры и алмукабалы / Пер. с араб. Б.А. Розенфельда // Математические трактаты. Ташкент: Фан, 1983. С. 20–81.
- Ал-Газали, 2005 — *Ал-Газали, 'Абу Хамид*. Иҳйā 'улӯм ад-дйн. Бейрут: Дār ибн Хазм, 2005. 1963 с.
- Ибн Баджжа, 2002 — *Ибн Баджжа*. Китāб ал-ҳайвāн. Бейрут; Касабланка: ал-Марказ ас-сақāфӣ ал-'арабийй, 2002. 207 с.
- Ибн Баджжа, 2012 — *Ибн Баджжа*. Фӣ фунӯн-ин шаттā // Ал-Мантиқиййāt ли-л-Фārāбӣ. 3. Аш-Шурӯҳ 'алā ан-нусӯс ал-мантиқиййа. Қум: Маншӯрāt мактабат айаталлах ал-'узмā ал-Мар'ашӣ ан-Наджафӣ, 2012. С. 382–413.
- Ибн ан-Нафӣс, 1988 — *Ибн ан-Нафӣс*. Китāб шарҳ ташрӣҳ ал-Қāнӯн / Под ред. Салмāн Қатāйа. Каир: ал-Хай'а ал-мисрӣййа ал-'амма ли-л-китāб, 1988. 455 с.
- Ибн Рушд, 1998 — *Ибн Рушд*. Ал-Кашф 'ан манāхидж ал-адилла фӣ 'ақā'ид ал-милла. Бейрут: Марказ дирāсат ал-ваҳда ал-'арабиййа, 1998. 217 с.
- Ибн Сйнā, 1956 — *Ибн Сйнā, 'Абу 'Али*. Китāб ал-Бурхāн / Под ред. 'А. 'Афӣфӣ. Каир: ал-Мағба'а ал-'амӣриййа, 1956. 346 с.
- Ибн Хазм, 1996 — *Ибн Хазм*. Ал-Фиқал фӣ ал-милал ва ал-ахвā' ва ан-ниҳал. Т. 5. Бейрут: Дār аль-Джйл, 1996. 318 с.
- Ал-Мурāбиғ, 2007 — *Ал-Мурāбиғ И. [D. Lamrabet]*. Рисāла Ибн Рашӣқ (ал-қарн ас-сāлис 'ашар) фӣ таснӣф ал-'улӯм ар-рийāдиййа // Дирāса фӣ тārӣҳ ал-'улӯм ал-'арабиййа: Etudes d'Histoire des Sciences Arabes / Под ред. М. Абтāвӣ. Дār аль-Байдā': Му'ассасат ал-Малик 'Абд ал-'Азйз 'Али Са'ӯд, 2007. С. 45–64.
- Ар-Рāзӣ, 1987 — *Ар-Рāзӣ, Фаҳр ад-Дйн*. Ал-Мағлиб ал-'āлийа мин ал-'илм ал-'илāхийй. Т. 6. Бейрут: Дār ал-китāб ал-'арабийй, 1987. 219 с.
- Ал-Фараби, 2012 — *Ал-Фārāбӣ, 'Абу Наср*. Китāб аль-Бурхāн // Ал-Мантиқиййāt ли-л-Фārāбӣ. 3. Аш-Шурӯҳ 'алā ан-нусӯс ал-мантиқиййа. Қум: Маншӯрāt мактабат айаталлах ал-'узмā ал-Мар'ашӣ ан-Наджафӣ, 2012. С. 265–349.
- Хусайни, Мусави, 2022 — *Хусайнӣ М.Дж., Мӯсавӣ С.Дж.* 'Илм ал-фарā'ид ва джāйғāх-и āн дар 'улӯм-и давра-и 'ислāmӣ // Паҷухашнāма-и тārӣҳ-и

- тамаддун-и ислāmӣ = Journal for the History of Islamic Civilization. 2022. Т. 55. Вып. 1. С. 147–160.
- Avicenna, 2009 — *Avicenna*. The Physics of the Healing. Books I & II / A parallel English-Arabic text translated, introduced, and annotated by Jon McGinnis. Provo: Brigham Young University Press, 2009. 1137 p.
- Al-Bīrūnī, 2022 — *Al-Bīrūnī, Abū Rayḥān*. Thee Yoga Sutras of Patañjali / Translated by Mario Kozah. New York: New York University Press, 2022. 137 p.
- Cerami, Falcon, 2014 — *Cerami C., Falcon A*. Continuity and Discontinuity in the Greek and Arabic Reception of Aristotle’s Study of Animals // *Antiquorum Philosophia*. 2014. Vol. 8. P. 35–56.
- Dallal, 2010 — *Dallal A*. Islam, Science, and the Challenge of History. New Haven; London: Yale University Press, 2010. 239 p.
- Forcada, 2012–2014 — *Forcada M*. Ibn Bājjā’s *Discourse on Cosmology (Kalām fī l-Hay’a)* and the “Revolt” Against Ptolemy // *Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*. 2012–2014. Vol. 20–21. P. 63–167.
- Ibn Khaldun, 1958 — *Ibn Khaldun*. The Muqaddimah: An Introduction to History / Translated from the Arabic by Franz Rosenthal in 3 volumes. Vol. 3. Princeton: Princeton University Press, 1958. xii + 613 p.
- Nishiyama, 2004 — *Nishiyama Yu*. Why is a Flower Five-Petaled? // *Journal of Science Education and Technology*. 2004. Vol. 13. No. 1. P. 107–114.
- Nomanul Haq, 1994 — *Nomanul Haq S*. Names, Natures and Things: The Alchemist Jābir ibn Ḥayyān and his Kitāb al-Aḥjār (Book of Stones). Dordrecht: Springer, 1994. XX + 284 p.
- Samian, 2007 — *Samian A.L*. Virtues in Al-Biruni’s Philosophy of Science // *Timing and Temporality in Islamic Philosophy and Phenomenology of Life* / Edited by Anna-Teresa Tymieniecka. Dordrecht: Springer, 2007. P. 267–283.
- Wirmer, 2014 — *Wirmer D*. Vom Denken der Natur zur Natur des Denkens: Ibn Bāğğas Theorie der Potenz als Grundlegung der Psychologie. Berlin: De Gruyter, 2014. XII + 784 p.
- Zamboni, 2020 — *Zamboni F.O*. Atomism and Islamic Thought // *Atomism in Philosophy: A History from Antiquity to the Present* / Edited by Ugo Zilioli. London: Bloomsbury Academic, 2020. P. 198–215.
- Zarepour, 2022 — *Zarepour M.S*. Arabic and Islamic Philosophy of Mathematics // *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2022 Edition). Edward N. Zalta (ed.). URL: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/arabic-islamic-phil-math/> (дата обращения: 01.08.2024).

## References

- Al-Aḍarbayğānī, Bahmanyār ibn Marzabān. Al-Taḥṣīl [Acquisition of Knowledge], trans. by A.V. Sagadeyev. In: *Srednevekovaya arabo-musulmanskaya filosofiya, 3 tt.* [Medieval Arabo-Islamic Philosophy, 3 vols.]. Vol. 2. Moscow: “Marjani” publ., 2010, 528 pp. (Russian Translation)

- Aristotle. “Fizika” [Physics], trans. by V.P. Karpov. In: *Sochineniya, 4 tt.* [Collected Works, 4 vols.]. Vol. 3. Moscow: “Mysl” publ., 1981, pp. 59–262. (Russian Translation)
- Aristotle. “Metafizika” [Metaphysics], trans. by A.V. Kubicki. In: *Sochineniya, 4 tt.* [Collected Works, 4 vols.]. Vol. 1. Moscow: “Mysl” publ., 1976, pp. 63–367. (Russian Translation)
- Aristotle. *O chastykh jivotnykh* [On the Parts of Animals], trans. by V.P. Karpov. Moscow: Gos. “Izd-vo Biologicheskoy i Meditsinskoy Literatury” publ., 1937, 219 pp. (Russian Translation)
- Aristotle. “O nebe” [On the Heavens], trans. by A.V. Lebedev. In: *Sochineniya, 4 tt.* [Collected Works, 4 vols.]. Vol. 3. Moscow: “Mysl” publ., 1981, pp. 263–378. (Russian Translation)
- Aristotle. “Vtoraya analitika” [Posterior Analytics], trans. by B.A. Fokht. In: *Sochineniya, 4 tt.* [Collected Works, 4 vols.]. Vol. 2. Moscow: “Mysl” publ., 1978, pp. 255–346. (Russian Translation)
- Avicenna. *The Physics of the Healing. Books I & II.* Trans. by Jon McGinnis. Provo: Brigham Young University Press, 2009, 1137 pp.
- Ben Maimon, Mošeh (Maimonides). *Putevoditel’ rasteryannykh* [The Guide for the Perplexed], trans. by M.A. Schneider. Moscow: “Mosty kultury” publ., 2010, xxvi + 566 pp. (Russian Translation)
- Al-Bīrūnī, ’Abū al-Rayḥān. “Kanon Mas’uda” [Al-Qānūn al-Mas’ūdī = Canon for Mas’ud], trans. by P.G. Bulgakov and B.A. Rosenfeld. In: *Izbrannyye proizvedeniya, 7 tt.* [Selected Works, 7 vols.]. Vol. 5. Tashkent: “Fan” publ., 1973, 648 pp. (Russian Translation)
- Al-Bīrūnī, ’Abū al-Rayḥān. “Obosobleniye rechi o problemah teney” [The Exhaustive Treatise on Shadows], trans. by P.G. Bulgakov and B.A. Rosenfeld. In: *Izbrannyye proizvedeniya, 7 tt.* [Selected Works, 7 vols.]. Vol. 7. Matematicheskkiye i astronomicheskkiye traktaty [Mathematical and Astronomical Treatises]. Tashkent: “Fan” publ., 1987, pp. 119–255. (Russian Translation)
- Al-Bīrūnī, ’Abū al-Rayḥān. “Opredeleniye granic mest dlya utochneniya rasstoyaniya mejdu naseleennyimi punktami (Geodeziya)” [The Determination of the Coordinates of Positions for the Correction of Distances between Cities], trans. by P.G. Bulgakov. In: *Izbrannyye proizvedeniya, 7 tt.* [Selected Works, 7 vols.]. Vol. 3. Tashkent: “Fan” publ., 1966, 361 pp. (Russian Translation)
- Al-Bīrūnī, ’Abū al-Rayḥān. “Pamyatniki minuvshih pokoleniy” [The Chronology of Ancient Nations], trans. by M.A. Salye. In: *Izbrannyye proizvedeniya, 7 tt.* [Selected Works, 7 vols.]. Vol. 1. Tashkent: “Izd-vo AN UzSSR” publ., 1957, xxxv + 485 pp. (Russian Translation)
- Al-Bīrūnī, ’Abū al-Rayḥān. *Three Yoga Sutras of Patañjali*, trans. by Mario Kozah. New York: New York University Press, 2022, 137 pp.
- Cerami, C., Falcon, A. “Continuity and Discontinuity in the Greek and Arabic Reception of Aristotle’s Study of Animals”. In: *Antiquorum Philosophia*, 2014, vol. 8, pp. 35–56.

- Dallal, A. *Islam, Science, and the Challenge of History*. New Haven, London: Yale University Press, 2010, 239 pp.
- Al-Fārābī, 'Abū Naṣr. "Kitāb al-Burhān" [Book of Demonstration], ed. by Muḥammad Taqī Dānešpağūh. In: *al-Manṭiqiyyāt li-l-Fārābī: al-šurūḥ 'alā al-nuṣūṣ al-manṭiqiyyah*. Vol. 1. Qom: Manšūrāt Maktabat Āyatallāh al-'Uzmā al-Mar'ašī al-Nağafī, 2012, pp. 265–349. (In Arabic)
- Forcada, M. "Ibn Bājja's *Discourse on Cosmology (Kalām fī l-Hay'a)* and the 'Revolt Against Ptolemy'". In: *Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*, 2012–2014, vol. 20–21, pp. 63–167.
- Al-Ġazālī, 'Abū Ḥāmid. *Iḥyā' 'ulūm al-dīn* [The Revival of the Religious Sciences]. Beirut: Dār Ibn Ḥazm, 2005, 1963 pp. (In Arabic)
- Al-Ġazālī, 'Abū Ḥāmid. *Krusheniye pozicij filosofov* [Tahāfut al-Falāsifah = The Incoherence of the Philosophers], trans. by I. Popov. Moscow: "Ansar" publ., 2007, 277 pp. (Russian Translation)
- Ḥusaynī, M.J.M., Mūsawī, S.J. "'Ilm al-Farā'id wa ḡāyghāh-i ān dar 'ulūm-i dawra-i Islāmī'" [A Survey on the Science of Inheritance in the Islamic Period]. In: *Pağūhašnāme-i Tārīḥ-i Tamaddun-i Islāmī = Journal for the History of Islamic Civilization*, 2022, vol. 55, no. 1, pp. 147–160. (In Persian)
- Al-Ḥwārizmī, Muḥammad ibn Mūsā. "Kratkaya kniga ob ischislenii algebrы i almu-kabaly" [The Compendious Book on Calculation by Completion and Balancing], trans. by B.A. Rosenfeld. In: *Matematicheskiye traktaty* [Mathematical Treatises]. Tashkent: "Fan" publ., 1983, pp. 20–81. (Russian Translation)
- Ibn Bāğğah. *Kitāb al-Ḥayawān* [Book of Animals], ed. by J. al-'Ammārātī. Beirut-Casablanca: Al-Markaz al-Taqāfī al-'Arabī, 2002, 207 pp. (In Arabic)
- Ibn Bāğğah. "Kniga o dushe" [Book on the Soul], trans. by A.V. Sagadeyev. In: *Srednevekovaya arabo-musulmanskaya filosofiya*, 3 tt. [Medieval Arabo-Islamic Philosophy, 3 vols.]. Vol. 3. Moscow: "Marjani" publ., 2010, pp. 7–34. (Russian Translation)
- Ibn Bāğğah. "Fī funūn-in šattā" [On Various Arts], ed. by Muḥammad Taqī Dānešpağūh. In: *al-Manṭiqiyyāt li-l-Fārābī: al-šurūḥ 'alā al-nuṣūṣ al-manṭiqiyyah*. Vol. 1. Qom: Manšūrāt Maktabat Āyatallāh al-'Uzmā al-Mar'ašī al-Nağafī, 2012, pp. 382–413. (In Arabic)
- Ibn Ḥazm. *Al-Fiṣal fī al-Milal wa al-ahwā' wa al-niḥal* [The Distinction between the Nations, Sects and Religions, 5 vols.], ed. by Muḥammad Ibrāhīm Naṣīr and 'Abdurraḥmān 'Umayra. Vol. 5. Beirut: Dār al-Ġīl, 1996, 318 pp. (In Arabic)
- Ibn Khaldun. *The Muqaddimah: An Introduction to History*. Trans. by Franz Rosenthal, in 3 vols. Vol. 3. Princeton: Princeton University Press, 1958, xii + 613 pp.
- Ibn al-Nafīs. *Šarḥ Tašrīḥ al-Qānūn* [The Commentary on Anatomy in Ibn Sīnā's Canon of Medicine], ed. by Salmān Qatāyah. Cairo: al-Hay'ah al-miṣriyyah al-'āmmah li-l-kitāb, 1988, 455 pp. (In Arabic)
- Ibn Rušd. *Al-Kašf 'an manāhiğ al-adillah fī 'aqā'id al-millah* [The Exposition of the Methods of Proof Concerning Religious Doctrines], ed. by Muḥammad 'Ābid al-Ġābirī. Beirut: Markaz dirāsāt al-waḥdah al-'arabiyyah, 1998, 217 pp. (In Arabic)

- Ibn Sīnā. *Kitāb al-Burhān* [Book of Demonstration], ed. by A. ‘Afifī. Cairo: al-Maṭba‘ah al-amīriyyah, 1956, 346 pp. (In Arabic)
- Ibn Sīnā. *Kanon vrachebnoy nauki* [Canon of Medicine], trans. by M.A. Salye, U.I. Karimov and A. Rasulov. Book 1. Tashkent: “Fan” publ., 1981, cxxvii + 551 pp. (Russian Translation)
- Ibragim, T. “Musulmanskiiy atomizm kak strogiy finitizm” [Muslim Atomism as Strict Finitism]. In: *Voprosy Filosofii* [Philosophical Issues], 2014, no. 6, pp. 142–153. (In Russian)
- Al-Murābiṭ, Idrīs [Lamrabet, Driss]. “Risālat Ibn Rašīq (al-qarn al-tālīṭ ‘ašar) fī Taṣnīf al-‘Ulūm al-Riyādiyyah” [Ibn Rašīq’s Treatise on the Classification of the Mathematical Sciences (13<sup>th</sup> century)], ed. by Muḥammad Abṭawī. In: *Dirāsāt fī Tārīḥ al-‘Ulūm al-‘Arabiyyah: Etudes d’Histoire des Sciences Arabes* [Studies in the History of Arabic Sciences]. Dār al-Bayḍā’: Mu’assasat al-Malik ‘Abd al-‘Azīz, 2007, pp. 45–64. (In Arabic)
- Nevvajay, I.D. “Problema matematicheskoy realnosti v kontekste kultury nauchnogo myshleniya” [The Problem of Mathematical Reality within the Context of the Culture of Scientific Thinking]. In: *Mathematics and Reality: Moscow Studies in the Philosophy of Mathematics*, ed. by Valentin A. Bazhanov, Anatoly N. Krichevets, Vladislav A. Shaposhnikov. Moscow: Moscow University Press, 2014, pp. 293–308. (In Russian)
- Nishiyama, Yu. “Why is a Flower Five-Petaled?” In: *Journal of Science Education and Technology*, 2004, vol. 13. no. 1, pp. 107–114.
- Nofal, F.O. *Ibrahim ibn Sayyar an-Nazzam*. Moscow: “Sadra” publ., YaSK publ., 2015, 152 pp. (In Russian)
- Nomanul Haq, S. *Names, Natures and Things: The Alchemist Jābir ibn Ḥayyān and his Kitāb al-Aḥjār (Book of Stones)*. Dordrecht: Springer, 1994, xx + 284 pp.
- Al-Rāzī, Faḥhr al-Dīn. *Al-Maṭālib al-‘āliyah min al-‘ilm al-‘ilāhī* [Exalted Topics of Inquiry within Divine Science, 9 vols.], ed. by Aḥmad Ḥijāzī al-Saqā. Vol. 6. Beirut: Dār al-Kitāb al-‘Arabī, 1987, 219 pp. (In Arabic)
- Samian, A.L. “Virtues in Al-Biruni’s Philosophy of Science”. In: *Timing and Temporality in Islamic Philosophy and Phenomenology of Life*, ed. by Anna-Teresa Tymieniecka. Dordrecht: Springer, 2007, pp. 267–283.
- Vizgin, V.P. “Nauchnyy tekst i yego interpretaciya” [Scientific Text and its Interpretation]. In: *Nauka v yeyo istorii: vzglyad filosofa* [Science in its History: A Philosopher’s View]. Moscow: YaSK publ., 2020, pp. 335–346. (In Russian)
- Wirmer, D. *Vom Denken der Natur zur Natur des Denkens: Ibn Bāḡḡas Theorie der Potenz als Grundlegung der Psychologie*. Berlin: De Gruyter, 2014, xii + 784 ss.
- Zamboni, F.O. “Atomism and Islamic Thought”. In: *Atomism in Philosophy: A History from Antiquity to the Present*, ed. by Ugo Zilioli. London: Bloomsbury Academic, 2020, pp. 198–215.
- Zarepour, M.S. “Arabic and Islamic Philosophy of Mathematics”. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2022 Edition). Edward N. Zalta (ed.). URL: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/arabic-islamic-phil-math/> (accessed at 01.08.2024).

Zaytsev, Ye.A. “Kategoriya kolichestva v fizike Aristotelya, srednevekovoy naturfilosofii i nemetskoj klassicheskoj filosofii” [The Category of Quantity in Aristotle’s Physics, Medieval Natural Philosophy and German Classical Philosophy]. In: *Mathematics and Reality: Moscow Studies in the Philosophy of Mathematics*, ed. by Valentin A. Bazhanov, Anatoly N. Krichevets, Vladislav A. Shaposhnikov. Moscow: Moscow University Press, 2014, pp. 348–375. (In Russian)